No. 2198 - 31 JANUARI 1948 - 44e JAARGANG - No. 5

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

INHOUD

	Blz.
Verhandelingen, Overzichten, Verslagen	57
Ir. G. A. M. Diepen en Prof. Dr. G. Meijer, Enkele opmerkingen over de behandeling der vraagstukken, welke zich voordoen bij de continue rectificatie van binaire mengsels	
Uit Wetenschap en Techniek	68
Biochemie: Dr. H. Veldstra, De werking van endotoxinen uit protozoën op kwaadaardige gezwellen bij muizen	
Boekaankondigingen	69
Korte economische berichten	70
Personalia	70
Verenigingsnieuws	70
Mededelingen van het Secretariaat, Examens voor Analyst en Materiaallaborant, Secties, Chemische Kringen	
Mededelingen van verschillende aard	72
Vraag en Aanbod	72
Aangeboden betrekkingen	72
Correspondentie	72
Agenda van Vergaderingen	72



Enkele opmerkingen over de behandeling der vraagstukken, welke zich voordoen bij de continue rectificatie van binaire mengsels

door G. A. M. Diepen en G. Meyer 541.123.2 : 542.48

Over bovenstaand onderwerp is een voortreffelijk overzicht verschenen van *W. H. Keesom* [1]). We zullen in dit artikel herhaaldelijk naar het werk van *Keesom* verwijzen en gebruiken daarvoor de aanduiding (*K-a*) waarbij *a* de betrokken pagina aanwijst.

Voor de lezer, die geen voldoende thermodynamische scholing bezit, biedt de bestudering van genoemde verhandeling verschillende moeilijkheden. Dit is te betreuren, daar de vraagstukken, welke zich bij de rectificatie voordoen, juist technisch van groot belang zijn [2]). Voor het doorrekenen van een rectificatiekolom zal men echter of de door *Keesom* behandelde methode (*methode Ponchon-Savarit*) moeten toepassen, dan wel zich moeten bedienen van de wijze van berekening, die vaak wordt aangeduid als de methode van *Thiele - Mc Cabe*. Laatstgenoemde methode vindt men in de meeste handboeken beschreven en vindt ook in de technische litteratuur veelvuldige toepassing. Een zeer goed overzicht van deze laatste methode vindt men o.a. in het werk van *B. F. Dodge*, Chemical Engineering Thermodynamics 1944.

In wezen bestaat er geen principieel onderscheid tussen beide methodes; beide werkwijzen berusten op dezelfde thermodynamische grondslagen. Terwijl echter de methode *Ponchon* algemeen geldig is, is de berekening van *Thiele-Mc Cabe* een bijzonder vereenvoudigd geval. Passen wij dus de laatste methode toe, dan is het nodig om te weten, welke vereenvoudigingen zijn aangebracht. Immers dan is het pas mogelijk om te beoordelen, of de toegepaste benaderingen ook inderdaad toelaatbaar zijn.

Zoals reeds in de titel is vermeld, bepalen wij ons tot de rectificatie van binaire mengsels. Bovendien is de rectificatie continu, hetgeen wil zeggen, dat het te scheiden mengsel continu in het scheidingsapparaat wordt ingevoerd onder gelijktijdige afvoer der beide scheidingsproducten (*K*-340).

Wat nu de verdere afleiding en de ingevoerde restricties betreft, hier zullen wij de behandeling, door *Keesom* gegeven, volledig volgen.

Vereenvoudigende veronderstellingen (*K*-340):

1. We beschouwen een rectificatiezuil met zogenaamde schotels of plateaux.
2. Warmte wordt slechts op twee plaatsen toegevoerd, respectievelijk onttrokken en wel in de kookfles en in de condensator. Verder werkt het

rectificatie-apparaat dus adiabatisch (onomkeerbaar).

3. Het te rectificeren mengsel (damp, vloeistof of een mengsel van beide) wordt ergens in de zuil ingevoerd. De onderliggende schotel noemen we het inloopplateau. Het gedeelte van de zuil boven de inloop is de zogenaamde versterkingszuil (enriching section). Hier worden vloeistof en damp naar boven gaande voortdurend rijker aan de lichtste (vluchtigste) komponent.
Omgekeerd van de inloop naar beneden gaande neemt het gehalte aan de zwaarste komponent voortdurend toe (exhausting section).

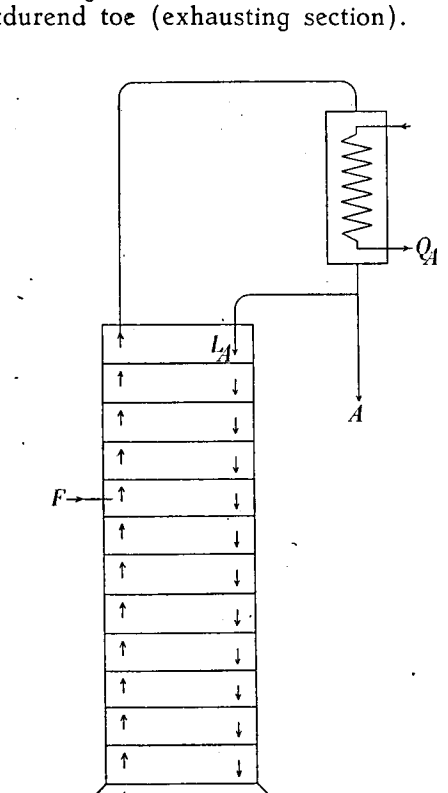


Fig. 1. Schematische voorstelling van kolom voor continue rectificatie.

4. Wisselwerking tussen vloeistof en damp vindt in de kolom alleen op de plateaux plaats en wel volledig. Dat wil dus zeggen, dat de damp, welke door de vloeistof op een plateau strijkt, bij het verlaten van de schotel in thermodynamisch evenwicht met de vloeistof verkeert.
5. Drukverschillen in de zuil worden verwaarloosd.
6. De toestand in de zuil is stationnair, d.w.z. de toestand verandert niet met de tijd, hoewel er geen thermodynamisch evenwicht bestaat.

Schematisch is het rectificatie-apparaat als volgt voor te stellen (fig. 1).

Het te scheiden mengsel F wordt in de zuil gesplitst in de beide scheidingsproducten A en B. Wanneer we met F, A en B tevens aangeven het aantal grammoleculen van deze bestanddelen, dan worden dus bij invoeren van F grammol. van het te scheiden mengsel als eindproducten verkregen A grammol. van A en B grammol. van B. En daar de toestand in de kolom stationnair is, volgt hieruit:

$$F = A + B \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

d.w.z. het aantal grammol. dat van het te scheiden mengsel wordt ingevoerd, is gelijk aan de som der grammoleculen van de scheidingsproducten. Immers was dit niet het geval, dan zouden er in de kolom veranderingen van massa optreden en zou de toestand dus niet stationnair zijn. We kunnen dit ook anders zeggen. Omgeef de gehele kolom door een denkbeeldige gesloten scheidingswand. De hoeveelheid stof, welke in een zekere tijd naar binnen treedt, zal dan in dezelfde tijd het omhulsel ook moeten verlaten, waaruit direct betrekking (1) volgt. Als we een deel van de kolom door een dergelijk omhulsel isoleren, zal ook aan deze voorwaarde moeten worden voldaan.

Hetzelfde wat voor de totale massa geldt, geldt eveneens voor elk der beide komponenten. Geven we de samenstelling aan door de molenbreuk x (gehalte aan de zwaarste komponent), dan is dus

$$Fx_F = Ax_A + Bx_B \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Een derde betrekking volgt uit de thermodynamica. Duiden we de enthalpie aan door W en de energie door U, dan is

$$W = U + pv$$

Nu is volgens de eerste hoofdwet

$$dQ = dU + pdv = d(U + pv)_{p=c} = dW_{p=c}$$

Voor processen, die zich onder constante druk afspelen, is dus de opgenomen warmte gelijk aan de enthalpie-toeneming. We hebben in de kolom de druk als constant aangenomen en hiervoor geldt dus deze betrekking. Daar de enthalpie een karakteristieke thermodynamische grootheid is, d.w.z. karakteriserend is voor de toestand van het systeem, geldt dat in dit geval ook voor de warmte.

Denken we de kolom weer omgeven door een gesloten wand, dan zal voor het ingesloten systeem de enthalpie-verandering dus gelijk nul moeten zijn, daar anders de toestand niet stationnair is.

De plaatsen, waar warmtewisseling met de omgeving optreedt, zijn de kookfles, waar (bij invoeren van F grammol. mengsel) Q_B calorieën worden toegevoerd aan de verwarmingsspiraal en B molen eindproduct worden afgetapt; en de deflegmator, waar gelijktijdig Q_A calorieën door de koelspiraal worden afgevoerd onder onttrekking van A mol. van de lichte fractie.

De totale verandering der enthalpie van het systeem wordt dus

$$(FW_F + Q_B - AW_A - BW_B - Q_A)$$

en moet dus gelijk nul zijn (hierin zijn W_F, W_A en W_B de moleculaire enthalpieën van F, A en B), dus:

$$FW_F = AW_A + Q_A + BW_B - Q_B =$$
$$= A\left(W_A + \frac{Q_A}{A}\right) + B\left(W_B - \frac{Q_B}{B}\right)$$

Hierin is $\frac{Q_A}{A} = q_A$ de onttrokken warmte in de koelspiraal per mol. A en $\frac{Q_B}{B} = q_B$ de toegevoerde warmte aan de kookspiraal per mol. B. We schrijven

$$FW_F = AW_A' + BW_B' \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

waarin dus

$$W'_A = W_A + q_A \text{ en } W'_B = W_B - q_B$$

Het grote voordeel van de methode van *Ponchon* nu is, dat hij de verschillende toestanden in de kolom weergeeft in een diagram, waarin de enthalpie als functie van de samenstelling der verschillende fasen wordt weergegeven. Hierdoor wordt veel rekenwerk voorkomen, daar alle problemen zich grafisch laten oplossen (*K* 340—343).

Over de constructie van het W—x diagram. (K 356—357).

De enthalpie is niet in absolute waarde bekend, maar bevat een integratie constante. Alleen enthalpieverschillen zijn in getallenwaarde aan te geven. We kunnen dus voor elk der beide komponenten de enthalpie-waarde van een bepaalde toestand willekeurig kiezen en op deze waarde alle overige enthalpieën betrekken (standard state). Hierdoor wordt het meeslepen van verschillende constanten, die toch tegen elkander wegvallen, in onze formules vermeden.

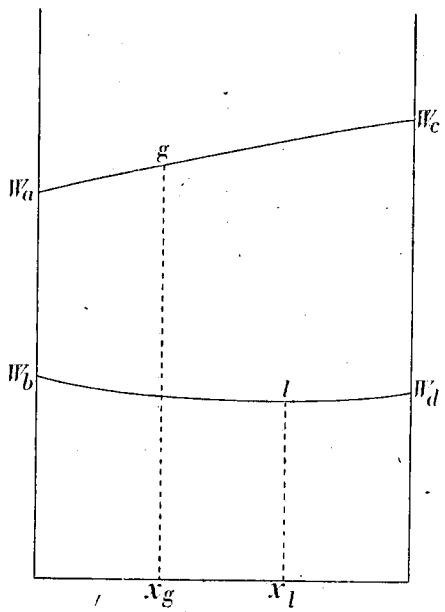


Fig. 2. Enthalpie-samenstelling diagram voor een binair mengsel.

Gaan wij nu over tot het construeren van de lijn der verzadigde dampen, terwijl wij als totale druk 1 atmosfeer kiezen. (Bij een twee zuilensysteem zullen we voor elke druk dezelfde constructie moeten uitvoeren).

Wij beschouwen alle dampen als ideaal. Dan zijn de isothermen in de W—x figuur voor de gastoestand rechte lijnen, daar de enthalpie voor een gasmengsel $W_m = (1 - x)\ W_1 + xW_2$, als 1 en 2 betrekking hebben op de beide komponenten

Kiezen we voor de verzadigde damp van de eerste komponent bij 1 atmosfeer een willekeurige waarde voor de moleculaire enthalpie (W_a, zie fig. 2).

Is de verdampingswarmte per grammol. gelijk aan λ_1, dan is ook W_b de moleculaire enthalpie der kokende vloeistof bekend. Immers $W_a - W_b = \lambda_1$. Kies eveneens een willekeurige waarde voor de enthalpie der verzadigde damp van komponent 2 (W_c). Voor de vloeistof volgt dan W_d uit $W_c - W_d = \lambda_2$.

Voor een willekeurig punt van de damptak g (gegeven door de samenstelling x_g) geldt

$$W_g = (1 - x_g)\ W_a' + W_c'$$

wanneer W'_a en W'_c de moleculaire enthalpieën der beide komponenten in dampvorm zijn bij de temperatuur t_g van de damp g.

Daar $dW_{p=c} = dQ$, is dus $\left(\frac{dW}{dT}\right)_p = \left(\frac{dQ}{dT}\right)_p = c_p$.

Integratie levert: $W_a - W'_a = {}_1c_g(t_a - t_g)$ en $W_c - W'_c = {}_2c_g(t_c - t_g)$, waarin t_a en t_c de kookpunten der beide komponenten aangeven, terwijl ${}_1c_g$ en ${}_2c_g$ de soortelijke warmten bij constante druk van de komponenten in gasvorm zijn. Dus:

$$W_g = (1 - x_g)\,[W_A + {}_1c_g(t_g - t_a)] + \\ + x_g[W_c + {}_2c_g(t_g - t_c)]$$

Is de kookfiguur bekend, dan is dus de damptak te constueren.

Zijn nu behalve de verdampingswarmten der beide zuivere komponenten ook bekend de verdampingswarmten der vloeistofmengsels (warmte nodig om een mol. van het binaire mengsel volledig te verdampen), dan is zonder meer de gehele kromme voor de coexisterende vloeistoffen te construeren. Waar echter deze warmten slechts in enkele gevallen experimenteel bepaald zijn (*K*-357), heeft deze methode, voorlopig althans, weinig nut. Beter is het gesteld met onze kennis der mengwarmten (de warmte, die door het systeem wordt opgenomen, als we de beide komponenten bij constante temperatuur tot een mol. van bepaalde samenstelling mengen). Zijn deze moleculaire mengwarmten bekend, dan verloopt de constructie van de vloeistoftak als volgt: Wanneer er geen mengwarmte optreedt, dan geldt bij isotherme menging

$$W_l = (1 - x_l)\,W'_b + x_l\,W'_d$$

waarin dus W_l aangeeft de moleculaire enthalpie van de vloeistof l en W'_b en W'_d dezelfde grootheden eveneens bij de temperatuur van $l(t_l)$ voor de beide komponenten. Bedraagt de moleculaire mengwarmte q, dan gaat deze betrekking over in

$$W_l = (1 - x_l)\,W'_b + x_l\,W'_d + q.$$

Op volkomen analoge wijze als voor de gassen laat zich hieruit afleiden:

$$W_l = (1 - x_l)\,[W_b + {}_1c_l(t_l - t_b)] + \\ + x_l[W_d + {}_2c_l(t_l - t_d] + q \quad (4)$$

waarmede de vloeistoftak eveneens is bepaald. De vloeistoflijn is dus een kromme, die zowel convex als concaaf ten opzichte van de x-as kan zijn. Bij deze constructie is dus de verandering der mengwarmte met de temperatuur verwaarloosd.

Ontbreken de gegevens over de mengwarmten, dan is men genoodzaakt om de vloeistoflijn te berekenen met verwaarlozing dezer grootheid. De daardoor veroorzaakte fout is moeilijk te schatten, daar in sommige gevallen de mengwarmte zeer aanzienlijk kan wezen.

(Zo bedraagt bij het stelsel ortho-chloorphenol-pyridine de mengwarmte bij menging van aequimoleculaire hoeveelheden tot een mol. mengsel 2260 calorieën, terwijl de moleculaire verdampingswarmte van pyridine ± 10.000 calorieën bedraagt [3]).) Bij verwaarlozing der mengwarmte is de vloeistoflijn eveneens een kromme, daar $t_l = f(x)$. Het blijkt echter, dat in dit geval in de regel de kromming zeer gering is, hetgeen als volgt is in te zien. Rectificatie wordt alleen in die gevallen toegepast, waar de scheiding in de beide komponenten moeilijk gaat, d.w.z.

wanneer het verschil in vluchtigheid tussen beide komponenten gering is, hetgeen in de kookfiguur met een smalle kooklus gepaard gaat. Voor het geval nu, dat ${}_1c_l = {}_2c_l = c$ gaat (4) bij verwaarlozen der mengwarmte over in

$$W_l = (1 - x_l)\,W_b + x_l W_d + [t_l - (1 - x_l)\,t_b - x_l t_d]c$$

hetgeen een lineaire betrekking tussen W_l en x_l oplevert, als t_l een lineaire functie van x_l is. In de t — x figuur is dan de vloeistoflijn een rechte, hetgeen bij een smalle kooklus wel benaderd mag worden aangenomen.

Hetzelfde geldt voor de damptak. *Wanneer we dus de mengwarmte bij onze constructie niet in rekening brengen, kunnen we dus in dit geval de damp- zowel als de vloeistoflijn in de W-x figuur als rechte lijnen tekenen.* De hierdoor toegepaste benadering immers is te verwaarlozen ten opzichte van het niet in rekening brengen der mengwarmten.

Het spreekt vanzelf, dat men de mengwarmten in rekening brengt, wanneer deze bekend zijn. In fig. 2 is het geval getekend, dat bij menging warmte aan de omgeving wordt afgestaan (dus q negatief is). Met behulp van het voorgaande zijn de isothermen voor damp en vloeistof te construeren; de nodenlijnen volgen uit de kookfiguur. Terwijl de dampisothermen rechte lijnen zijn, zullen de isothermen voor de vloeistof gekromd zijn. Immers de vergelijking der vloeistof-isotherme wordt gevonden door in vergelijking (4) aan t_l een bepaalde constante waarde toe te kennen. Alleen als de mengwarmte q een lineaire functie van x_l is, zou dus de vloeistofisotherme een rechte lijn zijn en dit is niet het geval. Wat nu de voltooiing van het W—x diagram betreft, zeer gemakkelijk is hierbij de door *Keesom* gegeven uitbreiding van het begrip „fase" (*K*-357) en wij zullen hem hierbij op de voet volgen.

Zoals reeds is opgemerkt bij de afleiding der vergelijkingen (1), (2) en (3) geven de letters A, B. en F niet alleen een bepaalde samenstelling (gegeven door x_A, x_B, x_F) en een bepaalde moleculaire enthalpie (gegeven door W_A', W_B', W_F) aan, maar tevens geven A, B en F een aantal molen aan (dit laatste komt tot uiting in vergelijking (1)).

Zetten we dus een willekeurig punt Y in het enthalpie diagram, dan is dit gekenmerkt door de samenstelling x_y, de moleculaire enthalpie W_y en tevens door het feit, dat het totale aantal grammoleculen Y bedraagt. Een dergelijk punt nu noemen we een phase en wel een *brutophase*. De betekenis is duidelijk. Ligt Y in het heterogene gebied, dat in het W—x diagram door de vloeistof- en de damplijn omsloten wordt, dan zal Y, als we metastabiele toestanden uitsluiten, een mengsel van vloeistof en coexisterende damp voorstellen.

De bruto samenstelling van dit mengsel wordt aangegeven door x_y, de moleculaire enthalpie door W_y, terwijl er in totaal Y molen der beide phasen in de zo gedefinieerde brutophase voorkomen. Het grote voordeel van dit begrip brutophase is, dat het een eenvoudige interpretatie der drie grondvergelijkingen (1), (2) en (3) mogelijk maakt. Zetten we daartoe nog even de drie vergelijkingen naast elkaar:

$$F = A + B \quad (1) \qquad Fx_F = Ax_A + Bx_B \quad (2)$$

$$FW_F = AW_A' + BW_B' \quad (3)$$

Zetten we de brutophasen, die door deze vergelijkingen worden aangegeven, uit in het W—x diagram, dan zijn dit in fig. 3 de punten F, A′ en B′.

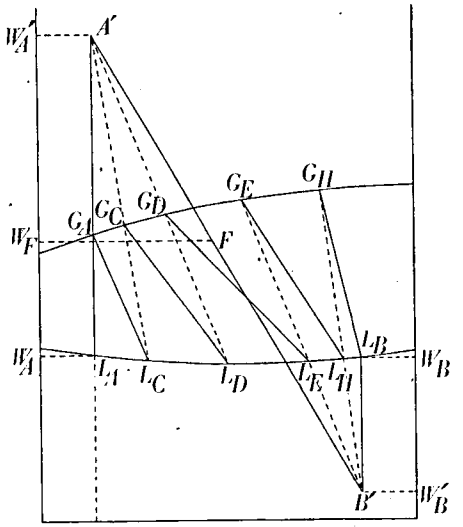


Fig. 3. Rectificatiekolom en bijbehorend enthalpiediagram.

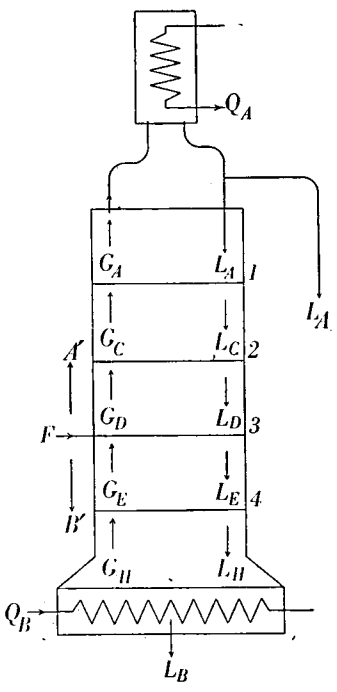


Fig. 3a

Volgens het voorgaande is het dus juister om de vergelijkingen als volgt te schrijven:

$$F = A' + B' \quad (1)$$

$$Fx_F = A'x_A + B'x_B \quad (2)$$

$$FW_F = A'W_A' + B'W_B' \quad (3)$$

Het verschil tussen A en A′ is, dat de enthalpie van A gelijk is aan W_A en die van A′ gelijk is aan W_A'. Het aantal molen van beide brutophasen is gelijk (dus $A = A'$) en de samenstelling van beide phasen is x_A.

Een analoge beschouwing geldt voor B en B′.

De phasen A en B zijn de beide scheidingsproducten, welke als verzadigde vloeistof worden gewonnen en zijn eveneens in fig. 3 aangegeven.

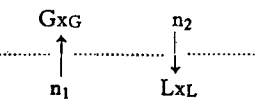
Uit de drie grondvergelijkingen volgt, dat A′, F en B′ op een rechte lijn zijn gelegen.

Beschouwen we het schema der rectificatiezuil, zoals dat in fig. 1 is aangegeven, dan splitst het te

scheiden mengsel F zich dus in de brutophasen A′ en B′, waarbij A′ naar boven en B′ naar beneden gaat. Daar de toestand stationnair is ondersteld, gaat dus bij invoer van de brutophase F door elke doorsnede boven de inloop de brutophase A′ en gelijktijdig door elke doorsnede onder de inloop de brutophase B′. Immers alleen dan wordt aan de drie grondbetrekkingen voldaan.

Door elke horizontale doorsnede gaat in werkelijkheid een damp naar boven en stroomt een vloeistof naar beneden.

Stel, dat bij invoeren van de brutophase F door een bepaalde doorsnede boven de inloop stromen n_1 grammol. gas van de samenstelling x_G en n_2 molen vloeistof van de samenstelling x_L.



Dan wordt de brutophase A′ gekarakteriseerd door de volgende betrekkingen $A' = n_1 - n_2$, immers bruto gaan $n_1 - n_2$ grammoleculen naar boven.

$$A'W_{A'} = n_1 W_G - n_2 W_L$$
$$A'x_A = n_1 x_G - n_2 x_L$$

Hieruit volgt dus, dat de vloeistof en de damp, die door een willekeurige doorsnede boven het inloopplateau door de kolom stromen, altijd op een rechte lijn gelegen zijn, die door A′ gaat. Immers alleen dan is aan de drie bovenstaande betrekkingen voldaan. Op dezelfde wijze is aan te tonen, dat vloeistof en damp, welke beneden de invoer door een doorsnede stromen, op een rechte lijn door B′ zijn gelegen. Uit het voorgaande volgt nu onmiddellijk de constructie van alle in de kolom voorkomende vloeistoffen en dampen (zie fig. 3).

De constructie is uitgevoerd voor de in fig. 3 getekende kolom. Deze bezit vier plateaux, nr. 1 en nr. 2 boven de invoer, en nr. 4 beneden het invoerplateau. We hebben aangenomen, dat er evenwicht heerst tussen de damp en de vloeistof, welke een plateau verlaten.

Dus G_A en L_C liggen in de W—x figuur op een nodenlijn, evenzo G_C en L_D; G_D en L_E en G_E en L_H. Verder is G_H, de damp, die uit de kookfles opstijgt, in evenwicht met de kokende vloeistof L_B. Teken dus in de W—x figuur de brutophasen F, A′ en B′. Hierbij zijn dus A′ en B′ gegeven door de samenstelling der beide eindproducten x_A en x_B, terwijl de enthalpieën gegeven zijn door de warmten, die per grammolecule van het eindproduct aan de deflegmator worden onttrokken en aan de kookfles worden toegevoerd. Boven in de kolom stroomt de vloeistof L_A, welke wij dus in het W—x diagram aangeven. Door de brutophase, die boven de invoer gegeven wordt door A′ volgt hieruit de ligging van de damp G_A (het snijpunt van de rechte L_AA' met de damplijn). L_C wordt gevonden door de node door G_A te tekenen en G_C is het snijpunt van de rechte L_CA' met de damplijn. Zo voortgaande zijn ook de overige vloeistoffen en dampen in de W—x figuur te construeren. De node G_DL_E heeft betrekking op het invoerplateau en deze node zal de lijn A′B′ moeten snijden wil de kolom mogelijk zijn. Immers beneden het invoerplateau gaat de brutophase B′ naar beneden. Volgens de hier getekende figuur wordt het te scheiden mengsel ingevoerd als vloeistof-damp mengsel. Nodig is dit niet, de enige voorwaarde is, dat F op de lijn A′B′ is gelegen.

Door deze grafische methode van *Ponchon* zijn dus alle gegevens van de kolom bekend. Bovendien kan men direct beoordelen, welke constanten men willekeurig voor de kolom kan kiezen. Legt men bij voorbeeld in het hier besproken voorbeeld vast het te rectificeren mengsel, de samenstelling der beide eindproducten, en de warmte q_A, welke per mol. A aan de kolom wordt onttrokken, dan is verder alles bepaald, zoals uit de beschouwing der W—x figuur volgt. Deze methode heeft het grote voordeel, dat zij volkomen algemeen is. Door de grafische behandeling worden algebraïsche vergelijkingen van de algemene gedaante $W = f(pTx)$ vermeden, welke vergelijkingen in het algemeen niet bekend zijn. Alleen in zeer bijzondere, sterk vereenvoudigde gevallen kan men deze vergelijkingen opstellen.

Welke voordelen biedt nu de methode *Thiele-Mc Cabe* boven die van *Ponchon*?

We kunnen van een gedetailleerde beschrijving van eerstgenoemde methode afzien, daar behalve in het reeds genoemde werk van *Dodge*, in verschillende technisch-chemische leerboeken deze methode vermeld wordt. Zoals bekend mag worden ondersteld maakt men bij deze behandelingswijze gebruik van een diagram, waarin de samenstelling van de vloeistof als functie van de dampsamenstelling wordt aangegeven. Wanneer men nu in dit diagram uitzet de vloeistofsamenstellingen als functie van de samenstellingen van de met deze vloeistoffen coexisterende dampen en tevens wat men noemt de zogenaamde „operating lines" in deze figuur aangeeft, dan zijn alle toestanden in de kolom te construeren, tenminste wat de samenstellingen aangaat (zie o.a. *Dodge*, pag. 621 e.v.) [4]). Een „operating line" (werklijn) wordt verkregen door in het vloeistof-damp-samenstelling-diagram uit te zetten de samenstelling van de vloeistof en die van de damp, welke op verschillende hoogten in de kolom door een horizontale doorsnede gaan. Heeft men het W—x diagram geconstrueerd, dan zijn dergelijke lijnen hieruit te construeren. Immers we hebben gezien (zie fig. 3), dat in de kolom boven de invoer naar boven gaat de brutophase A′ en beneden de invoer naar beneden de brutophase B′. En deze brutophasen bestaan uit een verschil van vloeistof en dampphase, die door een horizontale

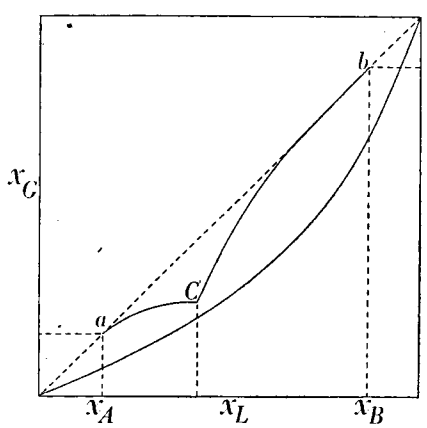


Fig. 4. Diagram volgens *Thiele-McCabe*.

doorsnede stromen. Wanneer men dus in het vloeistof-damp-samenstelling-diagram uitzet (zie fig. 3) ${}_Gx_A$ tegen ${}_Lx_A$; ${}_Gx_C$ tegen ${}_Lx_C$; enz., dan verkrijgt men de werklijn voor het gedeelte van de kolom, dat

boven de invoer is gelegen. En evenzo vindt men de werklijn beneden de invoer door uit te zetten de punten ${}_G x_H$ tegen ${}_L x_H$; ${}_G x_E$ tegen ${}_L x_E$, enz. We vinden dus twee werklijnen, één voor het bovenste en één voor het onderste deel van de kolom. In fig. 4 vindt men een dergelijk diagram weergegeven voor het geval, dat de samenstelling der beide eindproducten x_A en x_B is; aC is de werklijn voor de versterkingszuil, bC voor het deel van de kolom beneden het invoerplateau, terwijl ook de curve voor de coëxisterende phasen is aangegeven. Voor het gebruik van deze figuur raadplege men de desbetreffende handboeken. De werkwijze is trouwens identiek met het gebruik van de W—x figuur. Beschikken we eenmaal over deze grafiek, dan kan men hieruit verder de verschillende gegevens voor de kolom afleiden. Leidt men echter eerst het x_G—x_L diagram uit de W—x figuur af, dan heeft dit geen zin, daar men dan reeds in het W—x diagram alle gegevens kan vinden.

Volgens de methode *Thiele-Mc Cabe* gaat men dan ook anders te werk en wel als volgt (wij volgen hier de behandeling van deze methode, gegeven in het reeds genoemde werk van *Dodge*).

Scherm van het bovenste deel van de kolom (zie fig. 5) een willekeurig gedeelte door een gesloten

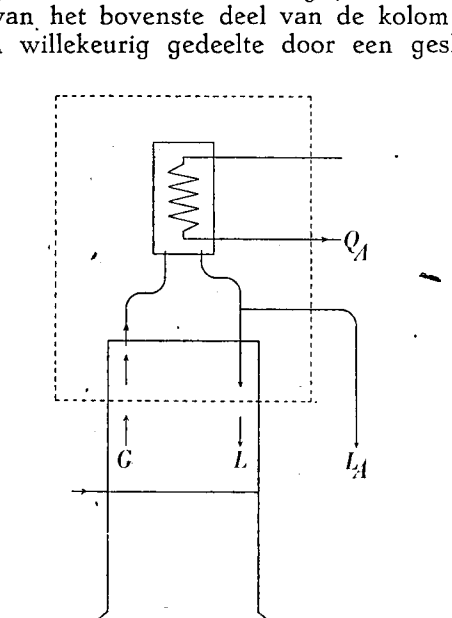


Fig. 5. Rectificatiekolom.

omhulsel af, dan eist de stationnaire toestand de geldigheid der drie grondvergelijkingen:

$$G = L + A \qquad (1)$$
$$Gx_G = Lx_L + Ax_A \qquad (2)$$
$$GW_G = LW_L + AW_A + Q_A \text{ of}$$
$$GW_G = LW_L + AW_A' \qquad (3)$$

Eliminatie van de massa's G, L en A uit deze drie betrekkingen levert:

$$\frac{x_G - x_L}{x_A - x_G} = \frac{W_G - W_L}{W_A' - W_G} \text{ [5]} \quad \text{of}$$

$$x_G = \frac{W_A' - W_G}{W_A' - W_L} x_L + \frac{W_G - W_L}{W_A' - W_L} x_A \qquad (I)$$

hetgeen dus de vergelijking van de „operating line" voor het bovenste deel van de kolom is. Dit is een kromme en deze is alleen dan te construeren als niet alleen W_A' en x_A, maar ook de gehele vloeistof- en damptak in het enthalpie-diagram bekend zijn. Immers G en L zijn willekeurig gekozen en moeten alleen aan de voorwaarde voldoen, dat beide phasen op eenzelfde hoogte in de versterkingszuil voorkomen.

Wat nu de afleiding van de vergelijking voor de „operating line" voor het onderste deel der kolom aangaat, deze geschiedt op eenzelfde wijze. Men vindt dan voor de „exhausting section" als vergelijking van de werklijn:

$$x_G = \frac{W_G - W_B'}{W_L - W_B'} x_L - \frac{W_G - W_L}{W_L - W_B'} x_B \qquad (II)$$

Vergelijking (II) wordt dus verkregen door in (I) W_A' door W_B' en x_A door x_B te vervangen. Overigens geldt voor vergelijking (II) hetzelfde als wat we reeds over (I) hebben opgemerkt. Daar op deze wijze alleen bij een volledige kennis der enthalpieën de werklijnen zijn te construeren, gaat men nu vereenvoudigen. Behalve de reeds op blz. 60 genoemde benaderingen, waarbij men in de W—x figuur de vloeistof en damplijn als rechten tekent, onderstelt men bovendien, dat de moleculaire verdampingswarmten voor beide komponenten gelijk zijn. Hieruit volgt dus, dat ook de verdampingswarmten der binaire mengsels alle deze zelfde waarde bezitten. Waar wij in de keuze der enthalpie-constanten vrij zijn, stellen wij eenvoudigheidshalve de waarden der vloeistof enthalpieën der beide komponenten gelijk nul. Hieruit volgt, dat voor alle verzadigde vloeistoffen de enthalpieën eveneens gelijk nul zijn. Ergo $W_A = W_B = W_L = 0$, waarin W_L op een willekeurig gekozen vloeistof betrekking heeft. Voor alle gassen wordt nu de moleculaire enthalpie gelijk aan de verdampingswarmte λ. Bedenken wij tevens, dat

$$W_A' = W_A + q_A \text{ en } W_B' = W_B - q_B \text{ (zie blz. 3)}$$

dan gaan vergelijkingen (I) en (II) voor dit bijzondere geval over in

$$x_G = \frac{q_A - \lambda}{q_A} x_L + \frac{\lambda}{q_A} x_A \text{ en}$$
$$x_G = \frac{q_B + \lambda}{q_B} x_L - \frac{\lambda}{q_B} x_B$$

d.w.z. de werklijnen worden nu rechte lijnen in het $x_G - x_L$ diagram. Voor practisch gebruik geeft men er de voorkeur aan in beide vergelijkingen als parameters in te voeren, die grootheden, welke gegeven zijn of op eenvoudige wijze experimenteel zijn te bepalen. Deze zijn o.a. de volgende:

1. *Samenstelling van het te scheiden mengsel* x_F *en van de beide scheidingsproducten* x_A en x_B.
2. *De refluxverhouding R*, waaronder men verstaat de verhouding van de hoeveelheid van A, die als vloeistof in de kolom wordt teruggevoerd en die als eindproduct wordt afgetapt. Bezien we het W—x diagram (fig. 3) dan is dus $R = \frac{A'G_A}{G_A L_A}$ (immers we zien uit de figuur, dat de verhouding door R aangegeven gelijk is aan de verhouding van de hoeveelheid van de vloeistof L_A tot de hoeveelheid van de brutophase A'. En deze laatste is gelijk aan de hoeveelheid van het scheidingsproduct, dat boven aan de kolom wordt ontrokken).

3. *De toestand van het te scheiden mengsel F.* Deze definiëren we door de verhouding vloeistof en damp, waaruit F bestaat, te weten $(1-l)$ mol. vloeistof op l mol. verzadigde damp. (Voor onverzadigde dampen is dan l groter dan 1, voor een vloeistof beneden het kookpunt is l negatief.)

We kunnen nu deze grootheden in de vergelijkingen voor de werklijnen invoeren en bedienen ons hier kortheidshalve van de grafische methode. Het W—x diagram heeft in dit speciale geval de gedaante, die in fig. 6 is weergegeven.

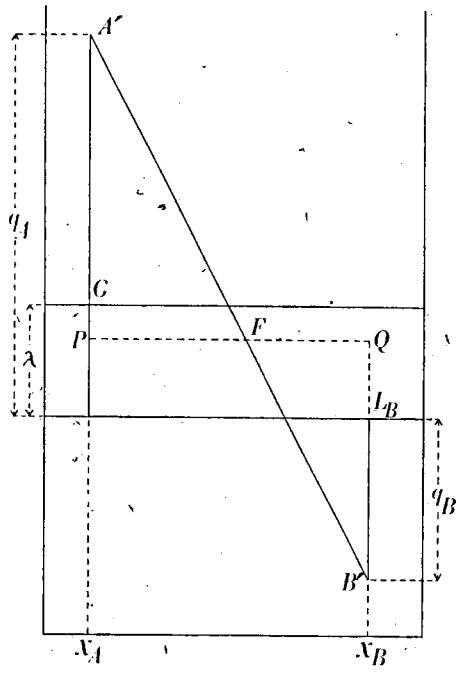


Fig. 6. Enthalpiediagram volgens *Thiele-McCabe.*

Uit de figuur volgt voor de reflux-verhouding $R = \frac{q_A - \lambda}{\lambda}$. De vergelijking voor de werklijn voor het bovenste deel der kolom is:

$$x_G = \frac{q_A - \lambda}{q_A} x_L + \frac{\lambda}{q_A} x_A$$

en hiervoor laat zich dus schrijven:

$$x_G = \frac{R}{R+1} x_L + \frac{x_A}{R+1} \qquad \text{(III)}$$

zodat we slechts x_A en R behoeven te kennen, welke grootheden zeer eenvoudig te bepalen zijn.

Uit de gelijkvormigheid van de $\triangle\triangle A'PF$ en B'QF volgt:

$$\frac{x_F - x_A}{x_B - x_F} = \frac{A'P}{B'Q} = \frac{q_A - l\lambda}{q_B + l\lambda}$$

(immers F bevat $(1-l)$ mol. vloeistof op l mol. damp). Verder is

$$R = \frac{q_A - \lambda}{\lambda}$$

Eliminatie van q_A uit beide vergelijkingen en substitutie van de aldus gevonden waarde voor q_B in

$$x_G = \frac{q_B + \lambda}{q_B} x_L - \frac{\lambda}{q_B} x_B$$

levert:

$$x_G = \frac{l(x_B - x_A) - (R+1)(x_B - x_F) - (x_F - x_A)]\, x_L + (x_F - x_A)x_B}{l(x_B - x_A) - (R+1)(x_B - x_F)} \qquad \text{(IV)}$$

zodat op deze wijze de beide werklijnen te berekenen zijn met behulp van experimenteel direct toegankelijke gegevens. Bij deling van teller en noemer van de laatste vergelijking door $(x_B - x_F)$ gaat deze over in:

$$x_G = \frac{\left[l\frac{F}{A} - (R+1) - \frac{B}{A}\right] x_L + \frac{B}{A} x_B}{l\frac{F}{A} - (R+1)} \qquad \text{(IV A)}$$

waarin A, B en F de hoeveelheden der betrokken phasen aangegeven (zie blz. 58).

Deze transformatie volgt direct uit de W—x figuur, immers

$$\frac{B}{A} = \frac{A'F}{B'F} = \frac{x_F - x_A}{x_B - x_F} \text{ en } F = A + B.$$

De „operating line" voor het onderste deel van de kolom is dus bekend, als we kennen de refluxverhouding R, de verhouding van de hoeveelheden, waarin de beide scheidingsproducten A en B worden gewonnen, de samenstelling van B en de verhouding

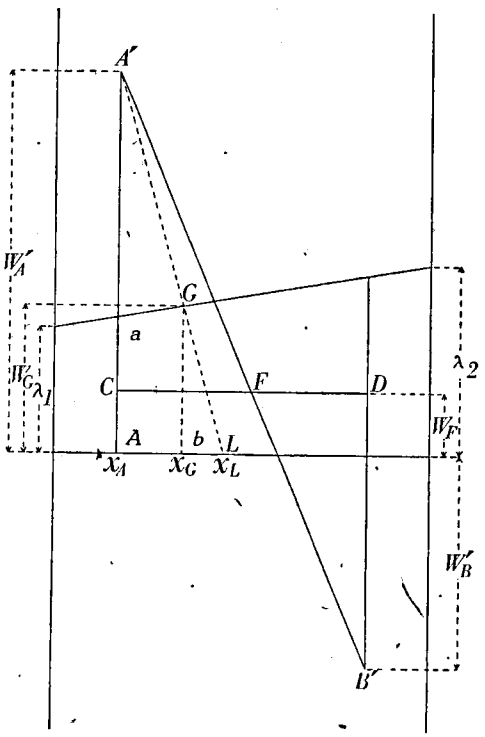


Fig. 7. Vereenvoudigde vorm van het enthalpiediagram.

vloeistof en damp, waaruit het te scheiden mengsel F is opgebouwd.

Dit wat betreft de methode *Thiele-Mc Cabe.* Er zij echter nogmaals op gewezen, dat de grote eenvoud van bovengenoemde afleidingen alleen verkregen is door een serie benaderingen, welke voor elk geval afzonderlijk moeten worden getoetst, wil men niet de kans lopen, dat de verkregen resultaten grote afwijkingen vertonen van de juiste waarden.

Wij zouden er dan ook de voorkeur aan geven om de benaderingen in de berekeningen niet verder door te voeren, dan strikt noodzakelijk is, d.w.z. om de methode te volgen, welke reeds op blz. 60 is ge-

noemd. Deze komt dus hierop neer, dat men in de W—x figuur zowel de damp- als de vloeistoflijn als een rechte tekent. De verdampingswarmte van elk der beide komponenten wordt hierbij dus voor de werkelijke waarde in rekening gebracht.

De algemene vergelijkingen voor de beide „operating lines" blijven natuurlijk geldig (formules (I) en (II) op blz. 62).

Het enthalpie diagram heeft de vorm, aangegeven in fig. 7. Waar wij in de keuze der enthalpie constanten vrij zijn, hebben wij de vloeistoflijn met de x-as laten samenvallen, hetgeen dus zeggen wil, dat de enthalpie constanten voor de beide komponenten zo gekozen zijn, dat de enthalpie der verzadigde vloeistof gelijk nul is. Stel de moleculaire verdampingswarmten der beide komponenten λ_1 en λ_2. Uit de figuur volgt dan, dat de verdampingswarmte voor een mengsel van de samenstelling x gelijk is aan

$$\lambda_1(1-x) + \lambda_2 x$$

Maken we de refluxverhouding R op dan volgt uit de figuur:

$$R = \frac{Aa'}{aA} = \frac{W_A' - \lambda_A}{\lambda_A}$$

dus $W_A' = (R+1)\lambda_A$

waarin $\lambda_A = (1-x_A)\lambda_1 + x_A\lambda_2$

Evenzo is $W_G = \lambda_1(1-x_G) + \lambda_2 x_G$

De algemene vergelijking voor de „operating line"

$$x_G = \frac{W_A' - W_G}{W_A' - W_L} x_L + \frac{W_G - W_L}{W_A' - W_L} x_A \qquad (I)$$

gaat voor dit speciale geval over in: (immers $W_L = 0$)

$$x_G = \frac{W_A' - W_G}{W_A'} x_L + \frac{W_G}{W_A'} x_A$$

substitutie van de boven afgeleide waarden voor W_A' en W_G levert dan:

$$x_G = \frac{[\lambda_A(R+1) - \lambda_1]\, x_L + \lambda_1 x_A}{\lambda_A(R+1) + (\lambda_2 - \lambda_1)(x_L - x_A)} \qquad (V)\ ^{6})$$

Rest de afleiding van de vergelijking van de werklijn voor de kolom beneden het inloop-plateau. De vergelijking van deze lijn wordt in dit geval:

$$x_G = \frac{W_B' - W_G}{W_B'} x_L + \frac{W_G}{W_B'} x_B.$$

Daar de $\triangle\triangle B'FD$ en $A'FC$ gelijkvormig zijn, is:

$$\frac{W_B' + W_F}{W_A' - W_F} = \frac{x_B - x_F}{x_F - x_A}$$

dus:

$$W_B' = \frac{(x_B - x_F)W_A' - (x_B - x_A)W_F}{x_F - x_A} =$$

$$= \frac{(x_B - x_F)(R+1)\lambda_A - (x_B - x_A)W_F}{x_F - x_A}$$

terwijl

$$W_G = (1 - x_G)\lambda_1 + x_G\lambda_2.$$

Substitutie van deze waarden levert de volgende vergelijking voor de werklijn:

$$x_G = \frac{[W_F(x_B - x_A) - (R+1)(x_B - x_F)\lambda_A - \lambda_1(x_F - x_A)]\, x_L + \lambda_1(x_F - x_A)x_B}{W_F(x_B - x_A) - (R+1)(x_B - x_F)\lambda_A + (\lambda_2 - \lambda_1)(x_F - x_A)(x_L - x_B)} \qquad (VI)$$

Bij deling van teller en noemer door $(x_B - x_F)$ gaat deze betrekking over in:

$$x_G = \frac{\left[\frac{F}{A}W_F - (R+1)\lambda_A - \frac{B}{A}\lambda_1\right] x_L + \frac{B}{A}\lambda_1 x_B}{\frac{F}{A}W_F - (R+1)\lambda_A + \frac{B}{A}(\lambda_2 - \lambda_1)(x_L - x_B)} \qquad (VI\,A)$$

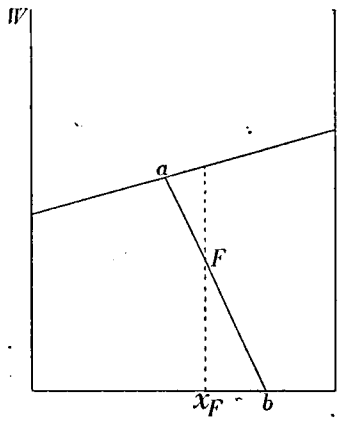


Fig. 8. Vereenvoudigde vorm van het enthalpiediagram.

Ook in dit geval kan men dus volstaan met het x_G—x_L diagram, daar W_F bekend is, als de vloeistof-dampverhouding van het te scheiden mengsel bekend is. Immers wanneer we in het W—x diagram de lijn $x = x_F$ trekken, dan zal de nodenlijn, welke door de lijn $x = x_F$ zo gesneden wordt, dat de verhouding der afgesneden stukken $\frac{aF}{bF}$ gelijk is aan de verhouding van vloeistof en verzadigde damp, ons de ligging van F leveren (zie fig. 8):

Ter illustratie volgt hier een voorbeeld, waarbij wij de *Ponchon*-methode met *Thiele-Mc Cabe* hebben vergeleken en waarbij achteraf blijkt, dat de afwijkingen gering zijn. Het argument, dat de methode *Ponchon*, wat constructie betreft, veel tijdrovender zou zijn dan de benaderde methode, kunnen wij uit eigen ervaring tegenspreken.

Wij hebben de methode *Ponchon* zowel als de methode *Thiele-Mc Cabe* toegepast op het systeem aceton-chloroform. Onze keuze is op dit systeem gevallen, daar de kookpunten der beide komponenten slechts weinig verschillen. Volgens de regel van *Trouton* kunnen we dus verwachten, dat voor de verdampingswarmten hetzelfde geldt. In dit opzicht is het dus een systeem, waarbij wij kunnen verwachten, dat de vereenvoudigingen door *Thiele-Mc Cabe* aangebracht, ongeveer met de werkelijkheid zullen overeenstemmen. Het binaire stelsel bezit een azeotroop (kookpuntsmaximum), de correctie aan te brengen voor de mengwarmte bedraagt ten hoogste 6 % van de verdampingswarmte. We zullen nu nagaan of in dit geval de methode van *Thiele-Mc Cabe* met voldoende benadering mag worden toegepast. De t—x figuur voor het systeem aceton-chloroform is bepaald door Mej. *de Minjer* [7]). (De damp- en vloeistofsamenstellingen, die in gewichtsprocenten worden opgegeven, zijn door ons omgerekend op molecuulprocenten.) Deze waarden vindt men verzameld in de tabellen I en II. De t—x figuur is weergegeven in fig. 9.

Voor het berekenen van de W—x figuur is verder gebruik gemaakt van de volgende gegevens. Soortelijke warmte der vloeistoffen:

Aceton (23°—46° C).

$$Cp = 29.6 + 4.64 \times 10^{-2} (t - 15) \text{ cal/mol.}$$

Chloroform (22°—48° C).

$$Cp = 27.0 + 3.9 \times 10^{-2} (t - 15) \text{ cal/mol.}^{8})$$

Nemen we aan als de gemiddelde temperatuur der kokende vloeistoffen 60° C en verwaarlozen we de temperatuur-afhankelijkheid der soortelijke warmten, dan vinden we dus

$C_{\text{aceton L}} = 31.7$ cal/mol.
$C_{\text{chloroform L}} = 28.8$ cal/mol.

Soortelijke warmte der dampen:

aceton = 20.1 cal/mol.
chloroform = 17.2 cal/mol. [9])

We willen een vloeibaar mengsel van 70 mol. % aceton scheiden in een 99.6 % en een 38 % aceton-chloroform mengsel. In de deflegmator onttrekken we 35000 calorieën ter volledige condensatie van de damp. De refluxverhouding is dus $\frac{27880}{7120} = 3.9$.

Uit de constructie blijkt, dat we in totaal 30 plateaux nodig hebben, terwijl de invoer op het dertiende plateau is gelegen. De warmte die we aan de kookfles moeten toevoegen, bedraagt 38200 cal.

We hebben nu de constructie ook uitgevoerd, terwijl werd aangenomen, dat de vloeistof en de damptak in de W—x figuur evenwijdige rechte lijnen zijn (zie fig. 12). Als verdampingswarmte is genomen de gemiddelde verdampingswarmte van aceton en chloroform = 7420 cal. We scheiden weer hetzelfde mengsel (70 mol. % aceton) in dezelfde eindproducten, terwijl we in de deflegmator weer 35000 cal. onttrekken. Nu blijken 32 plateaux nodig te zijn, terwijl de invoer op het 14e plateau is gelegen. De warmte die we aan de kookfles moeten toevoegen, bedraagt 37800 cal. Dit is 1 % minder dan de juiste waarde. De refluxverhouding is nu een andere geworden, nl. $\frac{27580}{7420} = 3.7$. Dit is 5 % kleiner dan de juiste waarde. Wanneer we de refluxverhouding hetzelfde hadden genomen als bij de *Ponchon* constructie, komen de fouten natuurlijk in de warmte tot uiting. Bij een refluxverhouding 3.9 en een gemiddelde verdampingswarmte van 7420 cal. vinden we voor de warmte, die we aan de deflegmator moeten onttrekken, 36400 cal. en voor de warmte, die we aan de kookfles

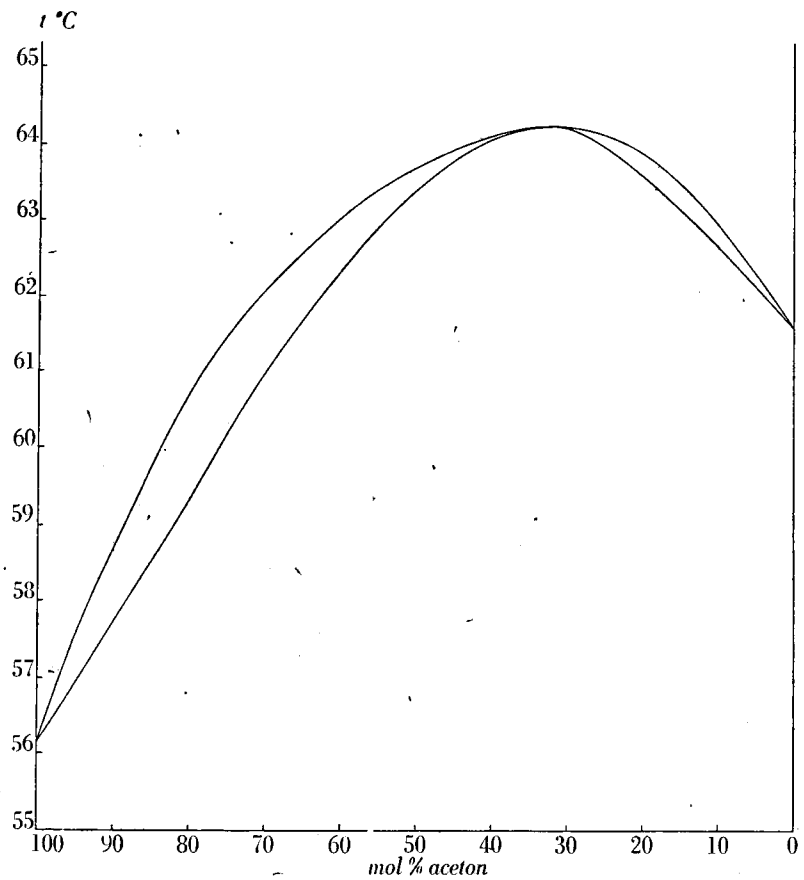


Fig. 9. Kookfiguur aceton-chloroform.

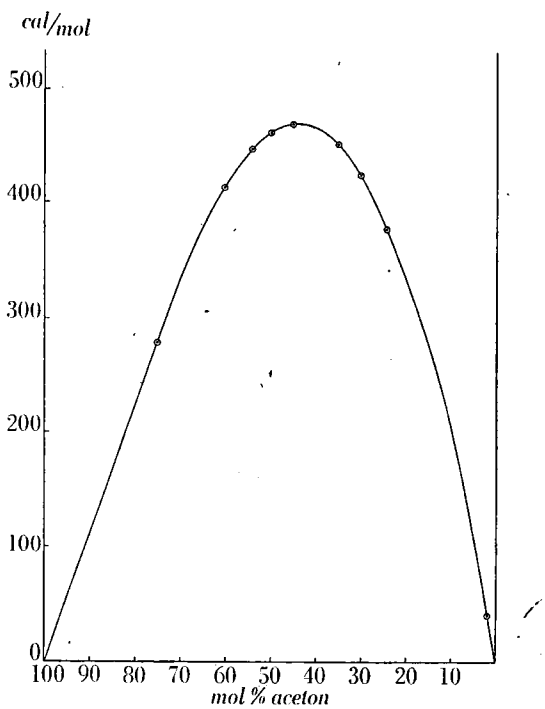


Fig. 10. Mengwarmte in het systeem aceton-chloroform.

Verdampingswarmten:

aceton = 7120 cal/mol.
chloroform = 7720 cal/mol. [10]).

De verschillende mengwarmten voor het systeem aceton-chloroform bij 25° C zijn in tabel III verzameld [11]). Bij de berekening hebben we de temperatuur-afhankelijkheid van de mengwarmte verwaarloosd. In fig. 10 zijn deze mengwarmten als functie van de samenstelling voorgesteld.

Hiermede zijn alle gegevens voor het berekenen van de W—x figuur bekend. We hebben nu aangenomen $W_{\text{aceton L}} = W_{\text{chloroform L}} = 0$. De verschillende enthalpie waarden, die we uit deze gegevens berekend hebben, zijn verzameld in tabel IV.

In fig. 11 is het W—x diagram voorgesteld en tevens is hierin de constructie volgens *Ponchon* toegepast, onder de volgende onderstellingen:

moeten toevoegen, 39400 cal., dus fouten van respectievelijk 4 % en 3 %. De verschillen zijn zo gering, dat men zonder bezwaar de methode *Thiele-Mc Cabe* in dit geval kan toepassen. Dit is echter uitsluitend te constateren door eerst de constructie op de juiste wijze uit te voeren. Een ander geval kan weer geheel anders liggen.

Zo is door een van ons indertijd de constructie uitgevoerd voor het systeem NH_3—H_2O, waarbij het volgende werd ondersteld: We willen een vloeibaar mengsel van 30 % NH_3 en 70 % H_2O scheiden in een 99.99 % en een 0.4 % ammoniak-water mengsel (alles in gewichtsprocenten). De af te voeren warmte in de deflegmator is 68 cal per gram ammoniakgas. De verdampingswarmte van ammoniak bedraagt 325 cal/g, van water 537 cal/g. De refluxverhouding is dus $\frac{68}{325} = 0.21$. We vinden, dat we bij de juiste constructie aan de kookfles moeten toevoegen 281 cal/g van de zwaarste fractie.

Nemen we nu voor de *Thiele-Mc Cabe* constructie weer de gemiddelde moleculaire verdampingswarmte aan en blijven we 68 cal per gram ammoniakgas in de deflegmator afvoeren, dan vinden we voor de warmte, die we aan de kookfles moeten toevoegen, 218 cal i.p.v. 281 cal. Dit is een fout van 22 %. De refluxverhouding wordt nu $\frac{68}{447} = 0.15$. Dit is een fout van 29 %. Wanneer we eenzelfde refluxverhouding nemen als bij de methode *Ponchon*, vinden we voor de warmte, die we aan de deflegmator moeten onttrekken, 94 cal en voor de warmte, die we aan de kookfles moeten toevoegen, 232 cal, dus fouten van respectievelijk 38 % en 17 %.

Tabel I.

Kookpunt °C	Samenstelling vloeistof mol. % aceton	Kookpunt °C	Samenstelling vloeistof mol % aceton
56.16	100	63.14	52.2
56.38	98.6	63.56	47.5
56.66	96 7	63.92	42.5
56.96	94.7	64.10	38.4
57.34	92.4	64.22	36.5
57.72	90.1	64.18	34.7
58.12	87.7	64.08	28.9
58.72	83.7	63.76	22.4
59.34	80.1	63.30	17.1
59.92	76.7	62.82	12.2
60.58	72.6	62.34	7.1
61.32	67.5	61.92	3.0
62.00	62.7	61.58	0
62.76	56.4		

Tabel II.

Samenstelling damp mol % aceton	Samenstelling vloeistof mol % aceton
98.2	96.5
97.0	94.3
94.1	89.5
88.0	81.4
83.8	76.1
81.3	73.2
78.6	70.3
75.3	66 8
70.7	63.2
58 7	52.8
47.0	44.2
37.3	37.0
28.3	30.3
22.2	25.9
14.3	18.0

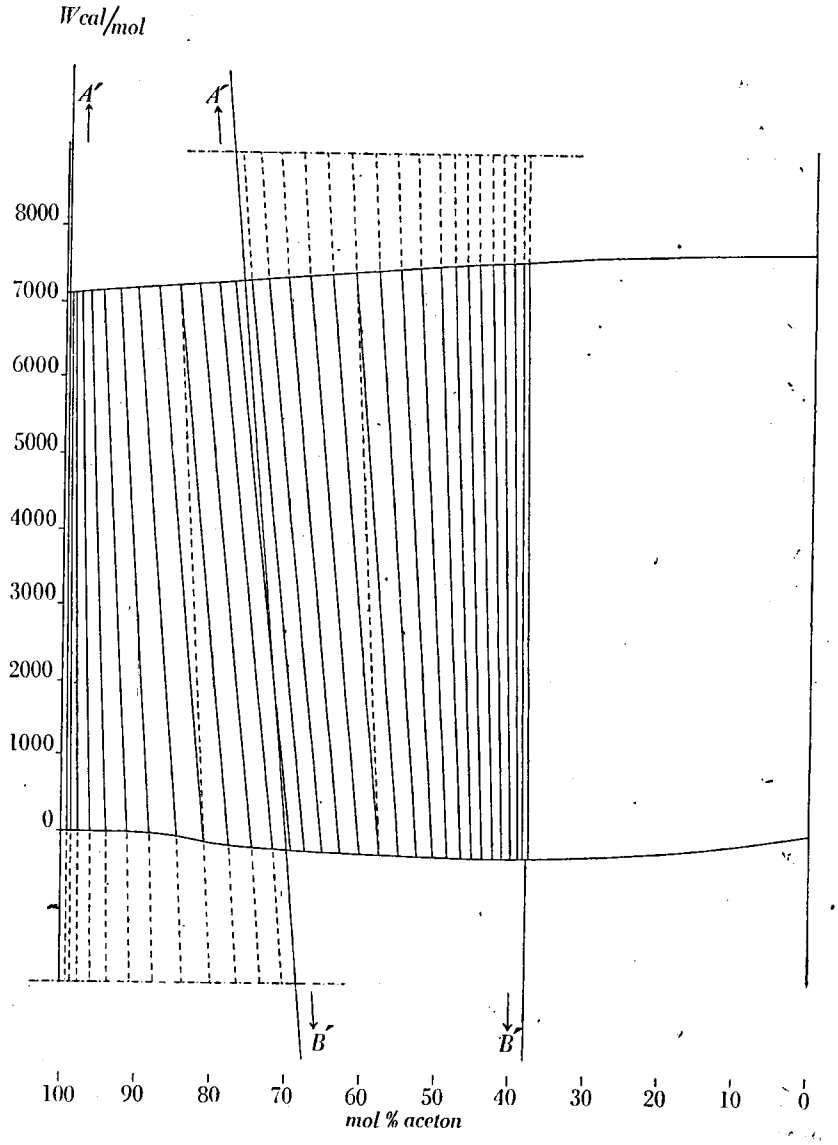


Fig. 11. Voorbeeld van constructie volgens *Ponchon* voor het systeem aceton-chloroform.

Gezien de voorgaande beschouwingen lijken ons de volgende conclusies gewettigd:

1. In het algemene geval is de methode *Ponchon* de enig bruikbare.
2. Zijn de mengwarmten niet bekend, dan kan als benadering aangenomen worden, dat de vloeistof en de damptak rechte lijnen zijn. Waar de verdampingswarmten der beide komponenten in de regel niet gelijk zijn, zullen deze lijnen niet evenwijdig lopen. Men kan dan gebruik maken van de vergelijkingen V en VI of VI A om de „operating

lines te construeren. Het voordeel boven het gebruik van het W—x diagram is problematisch.

3. In het meest eenvoudige geval, waar vloeistof en damplijn evenwijdige lijnen in het W—x diagram zijn, is de methode *Thiele-Mc Cabe* zeer eenvoudig (zie vergelijkingen III en IV of IV A). In werkelijkheid zal dit geval zich nooit voordoen. Men zal zich dan ook in elk speciaal geval moeten overtuigen of deze benadering toelaatbaar is, d.w.z. methode 3 zal men moeten toetsen aan 1 of 2. Maar dan heeft men methode 3 niet meer nodig, daar de gezochte resultaten dan reeds bekend zijn. Het komt ons dan ook voor, dat het gebruik van deze methode moet worden ontraden.

Delft, Anorganisch Laboratorium der Technische Hogeschool.

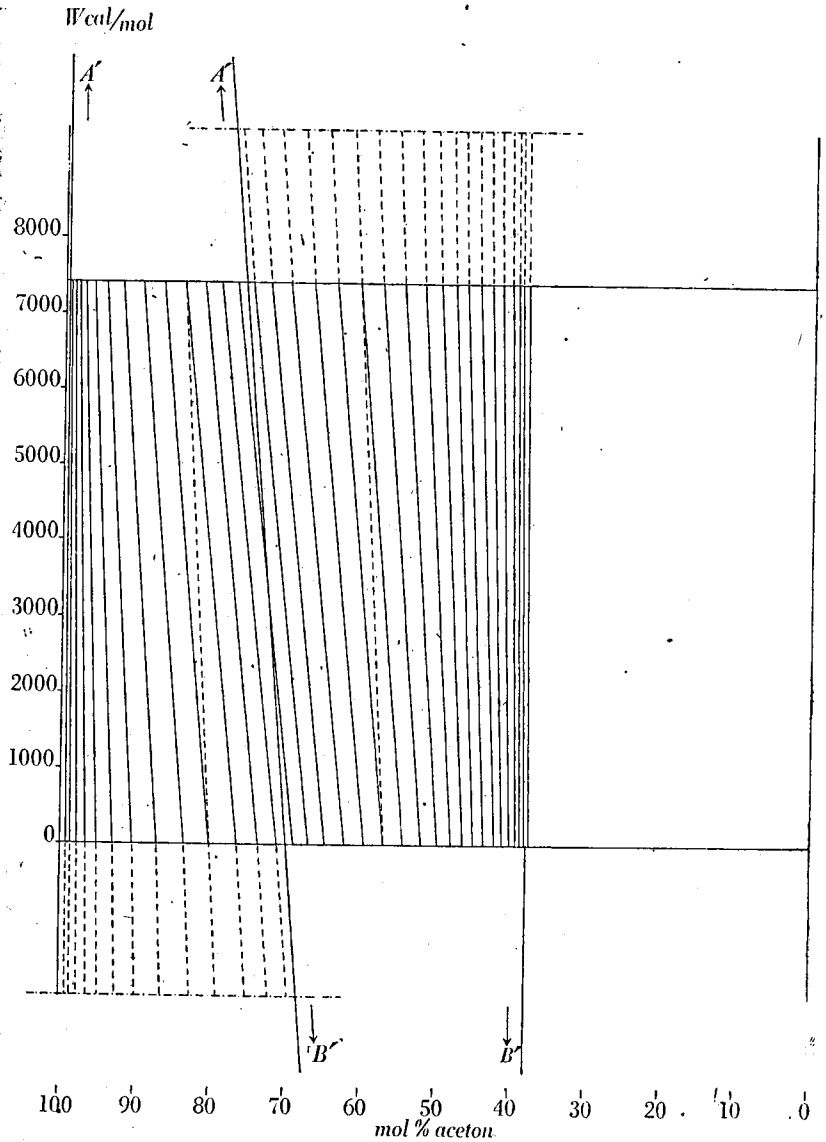


Fig. 12. Voorbeeld van constructie volgens *Thiele-McCabe* voor het systeem aceton-chloroform.

Tabel III.

Samenstelling vloeistof mol % aceton	Mengwarmte cal/mol mengsel
75.19	+ 278.8
60.33	+ 409.7
54.22	+ 446.3
49.96	+ 459.0
45.24	+ 471.5
35.14	+ 454.1
30.19	+ 424.2
24.42	+ 375.2
1.92	+ 37.9

Tabel IV.

Samenstelling mol % aceton	W_G cal/mol	W_L cal/mol.
100	7120	0
90	7200	—13
80	7258	—151
70	7364	—233
60	7438	—282
50	7508	—321
40	7569	—326
30	7633	—296
20	7657	—236
10	7688	—146
0	7720	0

Litteratuur.

1) *W. H. Keesom,* Rectificatie, Chem. Weekblad 1933, pag. 339—343; 354—359; 370—373; 382—385; 398—401; 550—554; 558—562; 566—569; 573—576.

2) Voor de scheiding van vaste stof en vloeistof zie:
J. P. Treub, Rec. trav. chim. **53,** 497 (1934),
" " " " **53,** 688 (1934),
" " " " **56,** 41 (1937),
" " " " **56,** 510 (1937),
Zie ook *J. P. Treub,* Rec. trav. chim. **66,** 615 (1947).

3) *Landolt,* Erg. Bd. III, pg. 2826.

4) Zie o.a. ook het handboek van *Badger-Mc Cabe.*

5) Deze evenredigheid is direct uit de enthalpie figuur op te schrijven, als we bedenken, dat G en L op een rechte lijn met A' moeten liggen (fig. 3).

6) Betrekking (V) volgt direct uit de gelijkvormigheid van de △△ LGb en LA¹A in fig. 7. Immers:

$$\frac{Lb}{LA} = \frac{Gb}{A'A} \text{ of } \frac{x_L - x_G}{x_L - x_A} = \frac{W_G}{W_{A'}}$$

Substitutie van $W_A' = (R+1)\lambda_A$ en $W_G = (1-x_G)\lambda_1 + x_G\lambda_2$ levert dan vergelijking (V).

7) *C. H. de Minjer,* Damp-vloeistof evenwichten in ternaire stelsels. Diss. Delft 1939.

8) *Landolt,* Erg. Bd. III 2290, 2292.

9) *Landolt,* Hautpwerk, 1275.

10) *Landolt,* Erg. Bd. III, 2726, 27.

11) *Landolt,* Erg. Bd. II, 1561.

Uit Wetenschap en Techniek

Biochemie

616-006.46

De werking van endotoxinen uit protozoën op kwaadaardige gezwellen bij muizen

De begrijpelijke grote belangstelling, niet uitsluitend van wetenschappelijke zijde, voor elk nieuws omtrent onderzoekingen over de genezing van kanker werd enige maanden geleden in de dagbladen gericht op het werk van de Russische onderzoekers *Kluyeva* en *Roskin*, die resultaten zouden hebben bereikt met extracten uit protozoën *(Trypanosoma cruzi)*, die uit het darmkanaal van een gordeldier waren geïsoleerd. Inderdaad geschikte uitgangspunten voor een krantenartikel, doch zoals gebruikelijk, waren de bronnen vaag en de reacties in wetenschappelijke kringen daarom zoals vanzelf spreekt gereserveerd.

Het ter beschikking komen van de verslagen der in Amerika in 1945—1946 gehouden symposia over de aspecten van de chemotherapie der kwaadaardige gezwellen [1]) en een recent artikel in Science [2]) geven nu aanleiding om op het genoemde onderwerp terug te komen.

Hauschka [3]) bespreekt in zijn overzicht over protozoën en kanker ook de onderzoekingen van *Roskin* en zijn medewerker *Romanova* [4]) betreffende het effect van uit *Trypanosoma cruzi* verkregen producten op enige vormen van overentbare carcinomen en sarcomen, waarover reeds in 1935 de eerste mededelingen verschenen. Bijzondere aandacht wordt besteed aan *Roskin's* publicatie van 1939 [5]), waarin is beschreven hoe bij 45 muizen (stam niet opgegeven), welke met *T. cruzi* waren geïnfecteerd en daarna een Ehrlich carcinoom kregen geïmplanteerd in 30 gevallen de tumor verdween en in de overige 15 gevallen sterk in groei was geremd. 45 Tumor-contrôles, zonder *T. cruzi* infectie, stierven alle tengevolge van het optredende gezwel. Indien de infectie plaats vond 5 dagen na de implantatie der tumoren (aantal en stam der muizen niet opgegeven) vertoonden deze in een aantal gevallen vermindering in omvang en groeiden in geen der gevallen uit, zulks in tegenstelling met de contrôles. Alle met *T. cruzi* geïnfecteerde tumor-muizen stierven tenslotte aan de infectie, doch leefden langer dan de muizen zonder tumor na een zelfde infectie.

Daar soortgelijke proeven met *Spirochaeta duttoni* bij muizen-tumoren of *Trypanosoma equiperdum* bij caviaecarcinomen geen noemenswaardig resultaat opleverden, concludeerde *Roskin*, dat de positieve effecten met *T. cruzi* niet aan een onspecifieke koorts-therapie konden worden toegeschreven en specifiek leken te zijn voor dit protozoön.

De proeven werden toen in andere vorm herhaald, nl. door bij muizen met Ehrlich carcinoom een endotoxine te injiceren, dat was bereid uit het serum van met *T. cruzi* geïnfecteerde muizen. Volgens *Roskin* waren de resultaten eveneens positief en vergelijkbaar met die, welke met levende trypanosomen waren verkregen, terwijl nu bij de behandelde dieren geen sterfte optrad, zoals in de eerste serie tengevolge der infectie. Vond de toediening van het endotoxine plaats voor de implantatie van de tumoren, dan sloegen deze minder goed aan dan in de contrôles zonder endotoxine-injectie.

In een andere proef werden kleine stukjes Ehrlich carcinoom 6 uur bij 14—15° C bewaard uitsluitend in serum (contrôle) of wel in serum, dat *T. cruzi*-endotoxine bevatte en daarna subcutaan bij muizen aangebracht. Na een maand waren van de 20 contrôles reeds 6 aan het gezwel ten gronde gegaan en hadden de overige 14 grote tumoren. In de endotoxine-reeks vertoonden daarentegen slechts 3 van de 18 een kleine tumor. Blijkbaar tast het endotoxine dus het tumor weefsel direct aan.

Behalve bij het Ehrlich carcinoom bleek het endotoxine ook actief tegen het Flexner-Jobling carcinoom bij ratten. Geen effect werd verkregen in de behandeling van het Krichevsky-Sinelnikov sarcoom bij ratten.

Het actieve endotoxine kon behalve uit het serum van met *T. cruzi* geinfecteerde muizen of caviae ook worden gewonnen uit cultures van *T.cruzi* in van citraat voorzien mensenbloed, dat gemengd was met Ringer-Locke oplossing.

Deze onderzoekingen worden nu in *Hauschka's* Instituut (Lankenau Hospital Research Institute, Philadelphia) zeer uitvoerig nagewerkt bij verschillende types van kwaadaardige gezwellen, o.a. het carcinoom 119 bij A-muizen en de spontane borst-adenocarcinomen bij C3H muizen. Van de voorlopige resultaten wordt slechts vermeld, dat deze, wat betreft carcinoom 119, vergelijkbaar zijn met de door *Roskin* verkregen uitkomsten.

Blijkens de mededeling van *Malisoff* [2]) (Longevity Research Foundation, New York), is men ook in andere centra actief bezig met een verificatie der door de Russische onderzoekers geclaimde resultaten. *Malisoff* volgt in het bijzonder de gegevens van *Kluyeva* en *Roskin* [6]) en kweekt *T. cruzi* in een steriel medium, dat konijnenbloed bevat, bij 22—24° C. Na 2—3 weken worden grote kolonies verkregen. Het extract wordt bereid uit de organismen na lyse en de activiteit geschat, betrokken op het aantal, als vóór de lyse geteld. (Een KR-eenheid is het product uit 1.000.000 protozoën). Voor de bereiding van actieve extracten gelden zeer scherp omschreven voorwaarden en in de tot dusver verkregen vorm zijn zij volgens *Roskin* en medewerkers niet langer den 10 dagen houdbaar (bewaring bij lage temperatuur). Daar voorts bepaalde stammen geen actieve fracties opleveren (vgl. *Hauschka* [7])), zal het voor het verdere gedetailleerde onderzoek nodig zijn, dat ijking plaats vindt, en dat bijv. als maat wordt gebruikt de activiteit op een standaard-tumor. Voor de actieve factor wordt de naam *trypanosine* voorgesteld.

De extracten werden onderzocht in hun werking op kwaadaardige gezwellen bij muizen, nl. spontane borstcarcinomen en sarcoom 180, door dagelijks 1 KR-eenheid te injiceren. *(Malisoff* geeft niet uitdrukkelijk aan of deze injectie plaats vindt direct in de tumor dan wel elders).

Voor de groep met borst-carcinoom werden dieren gebruikt van een stam, die constant voor het kankeronderzoek dient en waarvan talrijke contrôles geen spontaan herstel tonen. In die contrôles is de sterfte practisch 100% in 2 maanden. In 4 groepen resp. van 8, 6, 11 en 7 dezer muizen verminderde de omvang van de tumor in alle gevallen na dagelijkse injectie van 1 KR-eenheid (gedurende 8—23 dagen; bij de injecties na de 10e dag is het dus de vraag of de praeparaten nog volledig actief waren).

Volledige regressie van de tumor trad op in 25, 67, 45, resp. 71 % der gevallen, zulks afhankelijk van het gebruikte KR-praeparaat en het aantal injecties. Van alle behandelde muizen verdween dus bij ruim 50 % het gezwel volledig, terwijl vermindering van de omvang tot ten minste de helft in 90 % der gevallen voorkwam. Van de in leven gehouden dieren (de meeste werden gedood ter contrôle van omvang en aard van de tumor en toestand der orga-

nen) toonde geen enkele, 1—2 maanden na afloop der behandeling, opnieuw aanzetten van het gezwel. Behoudens in twee gevallen, waar leverbeschadiging werd geconstateerd, zonder dat evenwel vaststond, dat deze met de behandeling samenhing, werd bij 100 daarop onderzochte muizen geen enkele orgaanbeschadiging (lever, nier, hart, long enz.) gevonden.

De muizen met sarcoom 180, waarvan er 40 in het onderzoek waren betrokken, toonden in een groep van 11, in 9 gevallen het volledig verdwijnen van het gezwel. Bij een der muizen was het resultaat nihil. Van 15 onbehandelde contrôles toonden 2 een langzaam spontaan herstel, dat echter gemakkelijk van het snel intredende effect, na injectie van het KR-praeparaat, kon worden onderscheiden.

14 Gezonde muizen kregen ieder 11 injecties van een 4-voudige therapeutische dosis en toonden bij sectie geen orgaanafwijkingen, zodat het endotoxine voor normaal weefsel niet giftig blijkt te zijn.

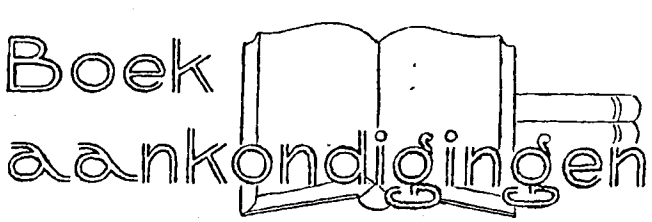
De conclusie moet wel luiden, dat in deze proeven een specifiek effect van het *T. cruzi* endotoxine op spontane borsttumoren en sarcoom 180 bij muizen aan den dag treedt. Het onderzoek wordt op groter schaal en meer in détail analyserend voortgezet.

Hoewel op dit terrein steeds de nodige reserve moet worden betracht en bevestiging der resultaten door andere onderzoekers gewenst is, bovendien gegevens omtrent toepassing bij patiënten ontbreken, ontkomt men niet aan de indruk, dat dit aspect van de kanker-therapie belangrijk is en men met grote belangstelling de verdere ontwikkeling hiervan dient te volgen.

H. Veldstra.

---

1) "Approaches to tumor chemotherapy". Symposium on various espects of tumor chemotherapy, at Gibson Island, Maryland, 1945—1946. Publication of the American Association for the Advancement of Science. Editor: F. R. Moulton, Washington 1947.
2) *Malisoff, W. M.*, Science **106**, 591 (1947).
3) *Hauschka, Th.*, loc. cit. 1) p. 250.
4) *Roskin, G. I., Romanova, K. G.*, Acta Cancrol. **1**, 323 (1935); Z. Krebforsch. **44**, 375 (1936); Arch. Intern. méd. exptl. **13**, 379 (1938); Bull. biol. méd. exptl. U.S.S.R. **6**, 18 (1938).
5) *Roskin, G. I.*, Acta Méd. U.S.S.R. **2**, 138 (1939).
6) *Kluyeva, N. G., Roskin, G. I.*, Vrachenbnoe Delo **26**, 107 (1946), vertaald in Am. Rev. Soviet Med. **4**, 127 (1946).
7) *Hauschka, Th., Saxe, L., H., Blair, M.*, J. Natl. Cancer Inst. **7**, 189 (1947).



577.1 : 612.015.

Biochimica et Biophysica Acta. International Journal of Biochemistry and Biophysics. Editorial Board: W. T. Astbury (Leeds), A. Braunstein (Moscow), C. F. Cori (St. Louis), Cl. Fromageot (Lyon), K. Linderstrøm-Lang (Copenhagen), H. G. K. Westenbrink (Utrecht), R. W. Wijckoff (Bethesda).
Uitgevers: Elsevier Publishing Company Inc., New York—Amsterdam, Interscience Publishers Inc., New York, 16 x 25 cm. Per jaargang $ 9.00.

Om de steeds wassende stroom van publicaties op biochemisch en biophysisch gebied te spuien zullen óf de bestaande tijdschriften aanzienlijk uitgebreid dienen te worden, óf hun aantal dient snel te vermeerderen. Gedurende de oorlog werd reeds opgericht de „Archives of Biochemistry", dat tezamen met de „Journal of biological Chemistry" maar nauwelijks in staat blijkt, alles wat alleen al in de Verenigde Staten gebeurt, op te nemen. Daarnaast is dan ook nog wel terdege behoefte aan een orgaan dat, door de samenstelling van zijn redactie, door het feit, dat het in Nederland gedrukt en uitgegeven wordt, en blijkens enkele bijdragen in het eerste nummer ook voor Nederlandse inzendingen toegankelijk is.

Het eerste nummer bevat bijdragen van S. Veibel et al (Copenhagen), J. Brachet et al. (Bruxelles), Th. Bucher et. al. (Liebenberg, Mark), E. Lederer et al (Lyon), Chr. Engel (Utrecht), P. Desnuelle et al. (Marseille), Nguyen-Van Thoai et al. (Marseille), F. L. Breuschetal (Istanbul), L. Massart et al. (Gand), H. G. Westenbrink et al. (Amsterdam) en R. Vendrely (Bruxelles).

Door deze lijst en door de samenstelling van de redactie is het tijdschrift voldoende gekenmerkt. Het zal voor de biochemicus onmisbaar worden.

Per jaar wil men 6—7 afleveringen doen verschijnen, zodat de omvang voorlopig tamelijk bescheiden zal blijven

J. Lens.

* * *

547.29 : 665.12

Klare S. Markley, principal chemist—oil, fat, and protein division, southern regional research laboratory, United States department of agriculture, New Orleans, Louisiana — Fatty acids, their Chemistry and physical properties. Interscience publishers, Inc., New York, 1947, X + 668 pp., 81 fig., 163 tab., 15 x 23 cm, geb. $ 10.—.

Dit boek behoort tot de keurig verzorgde monographiën over de chemie en technologie van vetten, oliën en verwante stoffen, uitgegeven door Interscience publishers onder vakkundige leiding van A. E. Bailey, T. P. Hilditch, H. E. Longenecker en K. S. Markley. Er wordt een duidelijk overzicht gegeven van onze tegenwoordige kennis van de chemische reacties en physische eigenschappen van voornamelijk hogere vetzuren en esters hiervan, met vele verwijzingen naar de oorspronkelijke litteratuur. Bij het lezen worden we ons bewust hoeveel op dit gebied nog zal moeten gevonden worden, alvorens de hiaten in ons weten zijn verdwenen. De in de Amerikaanse litteratuur beschreven meer of minder belangrijke vorderingen van de afgelopen 8 jaren hebben o.a. betrekking op de kennis van isomere vetzuren, infrarood en ultraviolet absorptie-spectra, oplosbaarheid in organische stoffen, partiële hydreringen, autoxydatie, nitrillen en aminen van vetzuren, vacuum destillatie van vetzuren en esters, kristallisatie bij lage temperatuur en chromatografische scheiding.

Het werk, dat vlot geschreven is, auteurs- en onderwerpenregister en een schat van gegevens bevat, kan worden aanbevolen aan alle collega's, die snel in de chemie van de vetzuren georiënteerd wensen te zijn en van de tegenwoordige stand van de research kennis willen nemen.

J. J. A. Blekkingh.

* * *

577.17

J. H. Gaarenstroom and *S. E. de Jongh*, Contribution to the knowledge of the Influences of Gonadotropic and Sex Hormones on the Gonads of Rats. Monographs on the progress of research in Holland during the war No. 7. Editorial Board R. Houwink, Delft, J. A. A. Ketelaar, Amsterdam. Elsevier Publishing Company Inc. New York—Amsterdam 1946, 164 pp., 20 fig., 155 x 21 cm, ingenaaid ƒ 8.—.

De resultaten van het werk, gedurende de oorlogsjaren verricht in het Leidse Pharmacotherapeutisch Laboratorium zijn samengevat in deze monografie, die, ook voor de ge-

interesseerden, die de afzonderlijke publicaties in de tijdschriften hebben kunnen volgen, van belang is. De grote lijn in het onderzoek komt hier uitstekend naar voren en de titel doet, na lezing van het werk, haast wat te bescheiden aan.

Uit de aard der zaak is dit overzicht geschreven voor een betrekkelijk kleine categorie van specialisten, waarvan de meesten wel niet onder de chemici te vinden zullen zijn, maar onder de physiologen.

Het boek bevat bovendien 24 bladzijden referaten van artikelen op het gebied der endocrinologie, die in de periode 1940—1944 in Nederland verschenen zijn, voornamelijk in de „Acta Brevia Neerlandica", en die niet direct op het in de titel genoemde onderwerp betrekking hebben.

J. Lens.



Nederlandse deelneming aan de Jaarbeurs te Milaan

Van 12 tot 27 April wordt wederom te Milaan een internationale jaarbeurs gehouden. Gezien de wenselijkheid tot verruiming van het handelsverkeer met Italië en de te verwachten belangstelling is besloten met een collectieve Nederlandse inzending aan genoemde jaarbeurs deel te nemen. Deze deelneming zal geschieden in het kader van de „Benelux"-gedachte.

De organisatie van de Nederlandse inzending zal worden verzorgd door de Economische Voorlichtingsdienst.

In het kader van het handelsverdrag Nederland-Italië komen o.a. de volgende artikelen speciaal voor expositie in aanmerking: aetherische oliën, essences, chemische producten, pharmaceutische producten, droge kleurstoffen, drukinkten, alcoholen, wasproducten en teerolie. P.E.Z.

* * *

Nederland op de Internationale Jaarbeurs te Poznan (Polen) 24 April—9 Mei 1948

In verband met de intensivering van de handel met Polen werd besloten met een officiële collectieve Nederlandse inzending aan de belangrijke Internationale Jaarbeurs te Poznan deel te nemen, die van 24 April tot 9 Mei a.s. zal worden gehouden. Na onderzoek is komen vast te staan, dat deze beurs tot de goed georganiseerde jaarbeurzen van Europa kan worden gerekend. Onderdak en voeding voor de buitenlandse exposant is naar behoren geregeld. Op een goed gelegen expositieruimte kon in het landenpaviljoen voor de Nederlandse sectie beslag worden gelegd.

Naast de belangstelling in Polen voor invoer van bepaalde Nederlandse agrarische en veeteeltproducten bestaat van Poolse zijde tevens interesse voor Nederlandse industrie-producten, zoals electrotechnische artikelen, chemische en pharmaceutische producten, aetherische oliën, essences, verven, lakken, vernissen, kunstharsen, wasproducten, textiel en vele andere. P.E.Z.

* * *

Nederlandse deelneming aan de Internationale Jaarbeurs te Parijs 1—17 Mei 1948

Naast de Nederlandse deelneming aan de internationale jaarbeurzen te Milaan en Poznan zal eveneens met een collectieve Nederlandse inzending worden deelgenomen aan de van 1—17 Mei a.s. te houden internationale jaarbeurs te Parijs.

Deze deelneming zal eveneens geschieden in het kader van de „Benelux"-gedachte. Te dien aanzien werd reeds door België, Luxemburg en Nederland op een behoorlijke ruimte beslag gelegd, welke in gelijke helften voor België—Luxemburg en Nederland zal worden verdeeld. De collectieve nationale inzendingen der genoemde landen zullen naast elkaar worden geplaatst en geheel op zich zelf staan. De gezamenlijke entrée zal worden gevormd door een „Benelux-hal".

In het kader van het handelsverdrag Nederland—Frankrijk komen o.a. de volgende artikelen voor expositie in aanmerking: chemische producten, textielproducten, rubber, wasproducten, verven en lakken. P.E.Z.

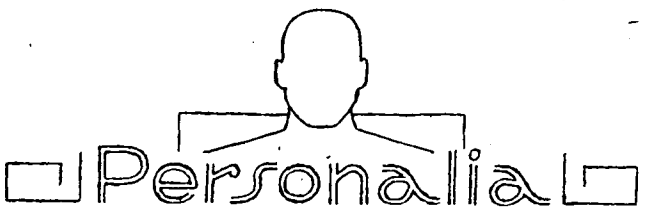
* * *

Handelsverdrag Nederland—Tsjechoslowakije

Na 5 weken onderhandelen te Praag is tussen Nederland en Tsjechoslowakije op 23 December een handelsverdrag geparafeerd , dat op 1 Januari 1948 van kracht wordt. Overeengekomen is een totale omvang van het handelsverkeer voor 1948 van ƒ 275.000.000. Hieronder zijn begrepen de kosten van de transportdiensten, die Nederland aan Tsjechoslowakije zal verlenen.

Nederland zal aan Tsjechoslowakije leveren: Philipsproducten, tin, rayon, vlas, rubber, chemicaliën, copra, vis, vlees- en visproducten en groenten. Hiertegenover zal Tsjechoslowakije verschillende soorten machines, walserijproducten, half afgewerkte ijzerproducten, voertuigen, banden, textiel, porcelein, papierproducten, lederwaren, chemicaliën, glas en glasbijouteriën, hout en hop naar Nederland exporteren.

Voorts is overeengekomen, dat ongeveer midden 1948 een gemengde commissie uit beide landen zal bijeenkomen teneinde de uitvoering van het handelsverdrag te bespreken. P.E.Z.



Ir. Ch. J. Kips (vroeger Kip), is thans werkzaam als scheikundige bij het Militair scheikundig laboratorium te Bandoeng.

* * *

De heer J. D. van Ramshorst, chem. cand. is per 1 Februari 1948 benoemd tot scheikundige aan het Rijksinstituut voor de volksgezondheid te Utrecht.

* * *

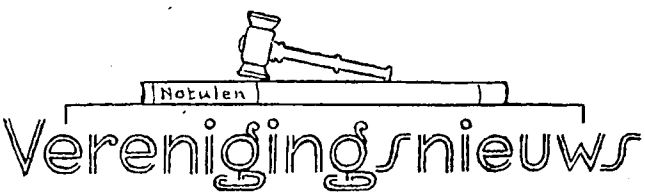
Aan de Universiteit van Amsterdam is geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde de heer J. L. M. Nieuwenhuis.

* * *

Aan de Universiteit te Groningen zijn bevorderd tot apotheker de heren C. B. Huizinga en M. J. Vogelenzang; idem, is geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak scheikunde, de heer S. K. Wadman.

* * *

Aan de Universiteit te Utrecht zijn bevorderd tot apotheker de dames L. G. Baljet en J. L. C. de Vries en de heren A. M. Berg en D. Stuurman.



Mededelingen van het Secretariaat

('s-Gravenhage, Lange Voorhout 5, tel. 110744. postrekening 7680)

De in het Chemisch Weekblad van 29 November 1947 onder 60 t/m 76 genoemde candidaat-leden zijn thans aangenomen als gewone of buitengewone leden.

Candidaat-leden

150: Boer—van der Hoek (Mevrouw Ir. T. de), Haren (Gr.), Westerse Drift 37; voorgesteld door Dr. T. J. Poppema en Dr. J. Strating, beiden te Groningen.

151: Kwaasteniet (P. N. de), tech. stud., 's-Gravenhage, Vliegenvangerlaan 17; voorgesteld door Prof. Dr. Ir. P. M. Heertjes en Ir. W. J. Hessels, beiden te Delft.

152: Mattbijsen (R.), chem. cand., Utrecht, Nieuwe Gracht 125bis; voorgesteld door Prof. Dr. J. M. Bijvoet te Utrecht en Dr. A. L. Th. Moesveld te Hilversum.

Adreswijzigingen, aanvullingen, enz. van de ledenlijst 1947

Blz. 25: Althuisius (Ir. G.), Amsterdam-W., van Hallstraat 113, p.a. Mevr. H. v. d. Oudeweetering.

„ 41: Deijs (Dr. W. B.), Wageningen, Rijksstraatweg 62.

Blz. 45: Engel (Dr. C. G. J. M.), Utrecht, Fr. Halsstraat 45.
„ 50: Griend (P. C. van der), tech. stud., Delft, Simonsstraat 106.
„ 55: Hoek (Drs. H.), Maastricht, Tongersestraat 53.
„ 61: Jongh (Drs. G.), Amsterdam-Z., Zocherstraat 15huis.
„ 62: Kapur (Dr. N. S.), Mantuga, Bombay (India), 1st Floor 521 A, New College Road.
„ 63: Kips (Ir. Ch. J.), Bandoeng, Java (N. O.-I.), Noordermagazijnstraat 31.
„ 70: Levedag (Ir. P.), 's-Gravenhage, (Marlot), Blauwe Kamerlaan 2.
„ 71: Lieshout (Dr. A. K. W. A. van), Utrecht, Nic. Beetsstraat 6bis.
„ 78: Mijs (W. J.), chem. stud., Leiden, Stadhouderslaan 28.
„ 86: Ramshorst (J. D. van), chem. cand., Utrecht, Koningslaan 69.
„ 90: Scholten (Dr. W.), Voorburg (Z.-H.), Groen van Prinstererlaan 7.
„ 94: Snepvangers (Mej. Ir. L. W.), Makassar (N. O.-I.), Marosweg, p.a. H.B.S.
„ 95: Stadig (Drs. C. J.), Breda, Hyacinthplein 21.
„ 110: Woldering (E.), chem. stud., Veendam, T. J. Giezenstraat 8.

Zomervergadering 1948

Op de Algemene Huishoudelijke Vergadering van 19 December 1947 is besloten de Zomervergadering 1948 op 14, 15 en 16 Juli te Hilversum te houden.

De Regelingscommissie voor deze vergadering is als volgt samengesteld:

Dr. Ir. A. Slooff, voorzitter.

Mevrouw Ir. W. M. Kuiper—Hylkema, 1e secretaresse, Burg. Gülcherlaan 45, Hilversum.

Ir. L. Kuiper, penningmeester.

Mejuffrouw Dr. J. C. Modderman, 2e secretaresse.

Dr. Ir. P. H. Witjens.

In verband met een tijdig beslag leggen op vergaderzalen is het gewenst, dat die Secties der Ned. Chem. Vereniging, die ter gelegenheid van de zomervergadering een vergadering der sectie willen beleggen, hiervan zo spoedig mogelijk kennis geven aan de secretaresse der Regelingscommissie, adres zie boven.

Geassocieerd lidmaatschap der Vlaamse Chemische Vereniging

Leden der Nederlandse Chemische Vereniging kunnen zich in laten schrijven als geassocieerd lid der Vlaamse Chemische Vereniging.

De contributie voor geassocieerde leden bedraagt:

a. voor gewone of ereleden der Ned. Chem. Vereniging 175 Bfrs = f. 10.67½;

b. voor buitengewone leden 100 Bfrs = f 6.10.

Het bedrag der contributie moet worden gestort op de girorekening der Nederlandse Chemische Vereniging te 's-Gravenhage, no. 7680.

De geassocieerde gewone en buitengewone leden hebben dezelfde rechten als de gewone, resp. studentleden der Vlaamse Chemische Vereniging met uitzondering van het stemrecht. Zij ontvangen zowel de „Mededelingen van de Vlaamse Chemische Vereniging" als het „Bulletin des Sociétés chimiques Belges".

Aanmelding voor het geassocieerde lidmaatschap bij het secretariaat der Nederlandse Chemische Vereniging.

Zij, die tot nu toe geassocieerd lid der Vlaamse Chemische Vereniging waren tegen een contributie van 125 Bfrs en alleen de „Mededelingen" ontvingen, kunnen dit desgewenst op dezelfde voet voortzetten.

Examens voor Analyst en Materiaallaborant

Botanisch analystexamen eerste gedeelte

Op 20 Januari j.l. zijn na herexamen alsnog voor het Botanisch analystexamen eerste gedeelte geslaagd de dames R. G. Kruimer en J. M. Schaly.

Analystexamen eerste gedeelte, Vereenvoudigd Analystexamen eerste gedeelte en Materiaallaborantsexamen eerste gedeelte

De oproep voor het afleggen van het schriftelijke gedeelte van de examens is aan alle candidaten verzonden. Degene, die deze oproep nog niet heeft ontvangen, dient hiervan onverwijld — telefonisch — kennis te geven aan het Secretariaat der Centrale Commissie voor het Analystexamen, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage (tel. 110744).

Het schriftelijke examen vindt plaats op Donderdag 5 Februari 1948.

Secties

Sectie voor organische chemie.

2e symposium over „Physische onderzoekingsmethodes, toegepast op organisch-chemische problemen"

op Vrijdag en Zaterdag 13 en 14 Februari 1948 te Utrecht in de grote collegezaal van Prof. Kögl, Croesestraat 79, voorafgegaan door een korte huishoudelijke vergadering.

Agenda:

Vrijdag 13 Februari 1948.

10.15 uur: 1. Opening door de voorzitter. 2. Jaarverslag 1947 van de secretaris. 3. Rekening en verantwoording door de penningmeester. 4. Verkiezing van een bestuurslid (vacature van den Zanden). (De naam van de door het Bestuur gestelde candidaat wordt nog nader bekend gemaakt). 5. Rondvraag en sluiting.
Onmiddellijk aansluitend:

10.30 uur: 1e voordracht door Prof. Dr. E. H. Wiebinga (Groningen): „Röntgenografische bepaling van de structuur van organische moleculen".

12.00 uur: Discussie.
Na afloop *pauze* voor de lunch. Gelegenheid in het laboratorium om meegebrachte boterhammen te nuttigen. Tegen betaling zal koffie (misschien soep) verkrijgbaar zijn.

14.00 uur: 2e voordracht door Dr. C. J. P. Spruit (Leiden) over: „Het absorptiespectrum in de organische chemie.

16.00 uur: Discussie, daarna schorsing van het symposium tot

Zaterdag 14 Februari.

10.00 uur: 3e voordracht door Dr. H. Veldstra (Amsterdam) over: Toepassing van polarographische methodieken in organische- en bio-chemie.

± 12.00 uur: Discussie, daarna
Sluiting.

Niet-leden der Sectie kunnen zich voor bovenstaand symposium *schriftelijk* aanmelden bij ondergetekende tot uiterlijk *12 Februari 1948*. Zij storten daarvoor f 1.50 op postrekening no. 181522 ten name van ondergetekende. Een toegangsbewijs wordt dan toegezonden. Leden der Sectie hebben zonder meer toegang. Over een eventueel uit te geven symposiumverslag zullen t.z.t. nadere mededelingen volgen. De aanvankelijk ontworpen tentoonstelling van apparaten, brochures etc. betreffende instrumenten, gebruikt bij de besproken onderzoekingsmethodes moet achterwege blijven, daar de betrokken firma's op een uitzondering na, niet tot inzending in staat bleken.

De secretaris, Dr. G. B. R. de Graaff,
tot 1 Febr. Arnhem, Mauvestraat 16 A.
daarna: Wageningen, Diedenweg 43.

Nederlandse Vereniging voor Biochemie

(Sectie van de Nederlandse Chemische Vereniging).

Symposium
over:
Aspecten van het virusprobleem

op 14 Februari a.s., in de collegezaal van paviljoen I van het Wilhelminagasthuis te Amsterdam. Aanvang 11 uur.

Agenda:

Dr. H. S. Frenkel (Amsterdam), Virus-cultivering.
Prof. Dr. J. D. Verlinde (Leiden), Het virus als ziekteverwekker.
Dr. L. W. Janssen (Amsterdam), Experimenteel en theoretisch virusonderzoek.
Introductie toegestaan.

Dr. H. van Goor, secr.-penningmeester,
Utrecht, Mr. Sickeszlaan 38.

Chemische Kringen

Gooise Chemische Kring. Bijeenkomst op Vrijdag 6 Februari des avonds om 8 uur in het R.K. Lyceum, Emmastraat 56, Hilversum. Prof. Dr. *G. Meyer* (Delft) zal spreken over: *„Enkele opmerkingen over de berekeningen van rectificatiekolommen".*

* * *

Utrechtse Chemische Kring. In de vergadering van 15 Januari sprak Dr. *W. J. Hoppenbrouwers* (Breda) over *„De conservenindustrie".* Na een kort historisch overzicht gegeven te hebben over de ontwikkeling van het conserveren van levensmiddelen

besprak Dr. Hoppenbrouwers de loop van de fabricage in een modern conservenbedrijf; hierbij legde hij de nadruk op de wetenschappelijke achtergrond van de verschillende toegepaste bewerkingen. Gewezen werd in de eerste plaats op de hoge eisen, die aan de *grondstoffen* te stellen zijn wat betreft kwaliteit, verpakking en vervoer. Ook het *opslaan* van het product voor de verwerking eist veel zorg, daar veranderingen optreden als gevolg van waterverdamping, ademhaling en enzymatische afbraak.

Het *sorteren* geschiedt gedeeltelijk als handwerk. Van zeer groot belang is het *wassen* van het te conserveren materiaal, daar het aantal aanwezige kiemen na de wassing grote invloed heeft op de effectiviteit van het later volgende sterilisatieproces.

Een ander, zeer belangrijk onderdeel van het procédé is het *blancheren*, een soort vóórstomen onder condities afhankelijk van de in bewerking zijnde grondstof. De invloed van deze bewerking op de eigenschappen van het eindproduct uit zich in velerlei opzicht.

Na het vullen en het exhausteren van de blikken volgt tenslotte de *sterilisatie*, die tegenwoordig in een continu proces uitgevoerd wordt, gevolgd door de *koeling*. Spreker ging nog uitvoeriger in op de invloed, die temperatuur, tijd, pH, warmtepenetratie en beginconcentratie van sporen op het verloop en het resultaat van het sterilisatieproces hebben.

Mededelingen van verschillende aard

Internationaal Rheologisch Congres, Holland, September 1948

Zoals reeds eerder in dit tijdschift vermeld werd, zal een Internationaal Rheologisch Congres gehouden worden te Scheveningen, van 21—25 September 1948.

Behandeld zullen worden theoretische-, experimentele-, technische- en ook biologische onderwerpen.

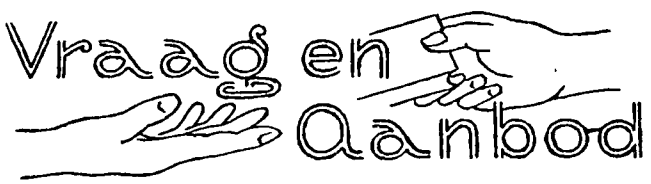
Wij hopen dat een groot aantal werkers op het gebied der rheologie aan dit Congres zullen deelnemen.

Degenen die een manuscript willen inzenden voor een der sectievoordrachten, worden dringend verzocht zich reeds nu in verbinding te stellen met de 1e secretaris, Dr. R. Houwink, Julianalaan 134 (Postbox 66) Delft.

Er wordt de aandacht gevestigd op de noodzakelijkheid, de manuscripten voor 1 Mei 1948 in te zenden, daar het in de bedoeling ligt „preprints" aan alle deelnemers te sturen.

Voor nadere bijzonderheden verwijzen wij naar onze eerste aankondiging. (Chem. Weekblad **44**, 703 (1947)).

R. Houwink, 1e Secretaris.



Plaatsing geschiedt alleen voor leden der Nederl. Chem. Vereniging.

Correspondentie wordt over deze rubriek niet gevoerd: de Redactie, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage, zendt alleen brieven door, *waarvoor men porto insluite.*

Ter overneming gevraagd:

Dr. Eugen Müller, Neuere Anschauungen d. org. Chem. 1940.
R. H. Fowler en E. A. Guggenheim, Statistical thermodynamics, Cambridge, 1939.
Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. **17**, **18**, (1945, 1946).
Buchner-trechter, diam. 5.5 cm.
Farben-Ztg. **46** (1941) 1e halfjaar no. 1, 3, 5, 6, 16 en 17 + index.
Z. kompr. flüss. Gase **38** (1943) no. 6.
Die Chemie **56** (1943) no. 3, 4, 5, 6 en index.
Metallwirtschaft **20** (1941) no. 15, 16, 24, 28, 32, 34 t/m 37, 40, 41 t/m 52; **21** (1942) no. 1 t/m 32, 35 t/m 38, 45 t/m 50.
Analytische balans.
Rembalans.
Balans 100 g.
Electrische regelbare droogstoof.
H. Remy, Anorg. Chem. dl. 1 en 2, of alleen dl. 2.

Ter overneming aangeboden.

Ind. Eng. Chem. Ind. Ed. 1946 en 1947.
A. Einstein en L. Infeld, Physik als Abenteuer d. Erkenntnis 1938.
Chem. News Sept.—Dec. 1945, April—Dec. 1946 en geheel 1947; niet gescheiden over te nemen.
Complete apparatuur voor de bepaling van verbrandingswarmte:
„Bom van Berthelot.
Caloriemeter met roerwerk en motor.
Twee Beckmann-thermometers voor caloriemeter.
Manometer.
Reduceerventiel.
Tabletteerpers voor bom van Berthelot.
Ontstekingsinrichting."

Aangeboden betrekkingen

Zie de advertenties in no. 4.

Van Linge's chemische fabrieken N.V. Veendam vragen voor spoedigste indiensttreding een academisch gevormd scheikundige.

Vleeswarenfabriek vraagt een chemicus.

N.V. Technisch Chemisch Adviesbureau i.o. Assoc. Office of Forster D. Snell Inc. Chemical Consultants and Engineers zoekt een chemicus.

Gevraagd voor een analystenschool in Zuid-Holland per 15 Sept. 1948 een leraar in schei- en natuurkunde.

Correspondentie

In welke bibliotheek (openbare of particuliere) hier te lande is aanwezig deel 3 van het Zeitschrift für medizinische Chemie?

* * *

De North Jersey Section van de American Chemical Society, die ongeveer 2000 scheikundigen in dit gedeelte van de Verenigde Staten omvat en die bezig is met de voorbereiding van haar programma voor 1948/1949, zou het zeer op prijs stellen hierin een aantal Europese sprekers op te nemen.

Leden onzer Vereniging, die van plan zijn in 1948 of de eerste helft van 1949 de Verenigde Staten te bezoeken en genegen zijn voor bedoelde Sectie van de American Chemical Society een voordracht te houden, wordt daarom verzocht zich in verbinding te stellen met Ir. J. A. Beukers, Postbus 110, 's-Gravenhage.

Agenda van Vergaderingen

4 en 5 Febr.	Textieltechnische Dagen te Enschede. Zie Chem. Weekblad, pg. 39.
6 Febr.	Gooise Chemische Kring (Hilversum): Prof. Dr. G. Meijer, Enkele opmerkingen over de grafische berekening van rectificatie-kolommen. Zie Chem. Weekblad, pg. 71.
8 Febr.	Leidse Universiteit „Alumni-dagen". Zie Chem. Weekblad, pg. 55.
13 Febr.	Nederlandse Natuurkundige Vereniging (Delft): Symposium over: Electrische, accoustische en optische impedantie. Zie Chem. Weekblad, pg. 39.
13 Febr.	Haagse Chemische Kring ('s-Gravenhage): Prof. Dr. M. Minnaert, De ijlste omhullingen van de zon. Zie Chem. Weekblad, pg. 55.
13 Febr.	Amsterdamse Chemische Kring (Amsterdam): Dr. J. C. de Jong, Toxicologie in de practijk. Dipl. ing. G. T. Ketjen, De fabricage van zwavelzuur en waartoe dit kan voeren. Zie Chem. Weekblad, pg. 55.
13 Febr.	Chemische Kring Eindhoven, den Bosch e.o. (Eindhoven): Prof. Dr. A. E. van Arkel, De opleiding tot chemicus aan de universiteit. Prof. Dr. Ir. P. M. Heertjes, De opleiding van scheikundig ingenieur. Zie Chem. Weekblad, pg. 55.
13/14 Febr.	Sectie voor organische chemie. 2e symposium over Physische onderzoekingsmethodes, toegepast op mechanisch-chemische problemen. Zie Chem. Weekblad, pg. 71.
14 Febr.	Amsterdamse Chemische Kring (Amsterdam): Excursie naar de Kon. Zwavelzuurfabrieken v/h Ketjen & Co. Zie Chem. Weekblad, pg. 55.
14 Febr.	Sectie voor Biochemie (Amsterdam): Symposium over aspecten van het virusprobleem. Zie het programma in Chem. Weekblad, pg. 71.
19 Febr.	Utrechtse Chemische Kring (Utrecht): Dr. J. Strating, Cyclosynthesen met zwaveldioxyde. Zie Chemisch Weekblad, pg. 55.
21 Febr.	Nederlandse Natuurk. Vereniging (Utrecht): M. A. Bouman, Recente metingen van drempelwaarden van het zien in verband met het quanteuze karakter van het licht. J. H. Mellink, Enige eigenschappen van vloeibaar helium II. Zie Chem. Weekblad, pg. 55.